2e JAARGANG No. 10
OCTOBER 1954

# RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

FIRATO–PARADE
434

L. V. VIDDELEER:
HIGH FIDELITY
VERSTERKER
449

FIRATO PROGRAMMA
RADIO ELECTRONICA
443

DE RADIOSONDE
444

TWEE–KANAALS
LUIDSPREKERSYSTEEM
459

SYNCHRODYNE
469

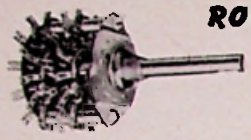
BUIZENTECHNIEK
477

ELECTRONISCH
ALLERLEI
501

50 cents

## VIDDELEERVERSTERKER

ZIE PAG. 449



## ROTERENDE SCHAKELAARS

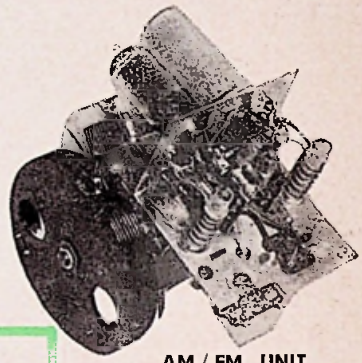
TOROTOR

★ **Verliesvrij isolatie materiaal** (super phenol)

☆ **Verzilverde contacten**

★ **Positief contact**

| | | |
|---|---|---|
| 1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek ..... | f | 2.05 |
| 2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek ..... | f | 3.30 |
| 3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek ..... | f | 4.20 |
| 1 dek, 3 standen, 1 m.c., per dek ..... | f | 1.60 |
| 1 dek, 5 standen, 1 m.c., per dek ..... | f | 1.75 |
| 1 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek ..... | f | 2.30 |
| 1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek ..... | f | 2.50 |
| 1 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek ..... | f | 2.40 |
| 2 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje) | f | 4.35 |
| 2 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek (met kortsluit sectie) | f | 4.20 |
| 2 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek ..... | f | 2.50 |
| 2 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek ..... | f | 5.60 |
| 3 dek, 4 standen, 3 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje) | f | 6.15 |
| 3 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek ..... | f | 5.90 |



**AM / FM UNIT**
**Permeabiliteits-afstemming voor de F.M.**
Code No. 02.017
**38.50**

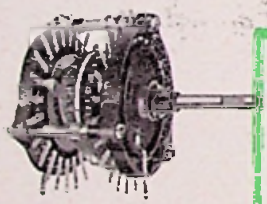
*Een instrumenten-schakelaar van uitzonderlijke kwaliteit*

★ **zwaar verzilverde contacten, 6 amp.**

★ **bakelieten uitvoering**

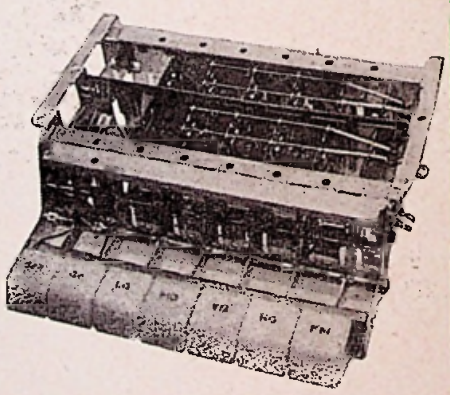
| | | |
|---|---|---|
| 1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek ..... | f | 17.25 |
| 2 dek, 24 standen, 2 m.c., per dek ..... | f | 23.15 |
| 3 dek, 24 standen, 3 m.c., per dek ..... | f | 37.95 |

Aantal dekken kan naar behoefte worden opgevoerd



★ **17 kringen**
★ **9 buizen** (15 functies)
★ **Toonbereik: 60-15.000 Herz**
★ **Lange golf**
★ **Midden golf**
★ **Visserij-band**
★ **Korte golf**
★ **F.M.-band**
★ **Pickup-aansluit.**
★ **Net-schakelaar**
★ **Extra luidsprek. aansluiting**

★



**DRUKKNOP SPOEL UNIT**
**voor de STUDIO SUPER**
Code No. 02.014 **48.-**

Thans leverbaar in uitvoeringen:

★ **Metalen hefboompje**
★ **Wit bakelieten knopje**
★ **Zwart bak. knopje**
★ **Zwart of wit bakeliet met metalen ring en hefboompje**

# FIRATO STAND 15

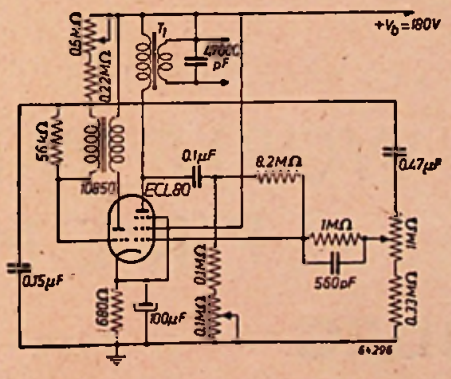
# PHILIPS

## electronica tips 21

ONTVANGBUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIE APPARATEN

## Triode-Penthode ECL 80

In het beeldkanaal en in de M.F.-trappen van het geluidskanaal van een televisie-ontvanger worden bijna uitsluitend enkelvoudige buizen gebruikt. In andere trappen echter worden vaak meervoudige buizen gebruikt, bijv. dubbele triodes of diodes, waardoor ruimte bespaard wordt en de ontvanger economisch gebouwd kan worden. De triode-penthode ECL 80 kan voor zeer vele doeleinden gebruikt worden en de combinatie triode-penthode geeft in vele gevallen vereenvoudiging van de schakeling. De buis heeft een gloeispanning van 6,3 V, een gloeistroom van 300 mA en is geschikt voor serie- en parallel-voeding, gelijkstroom en wisselstroom. Enige van de toepassingen der ECL80 zijn:




**TRIODE DEEL :**

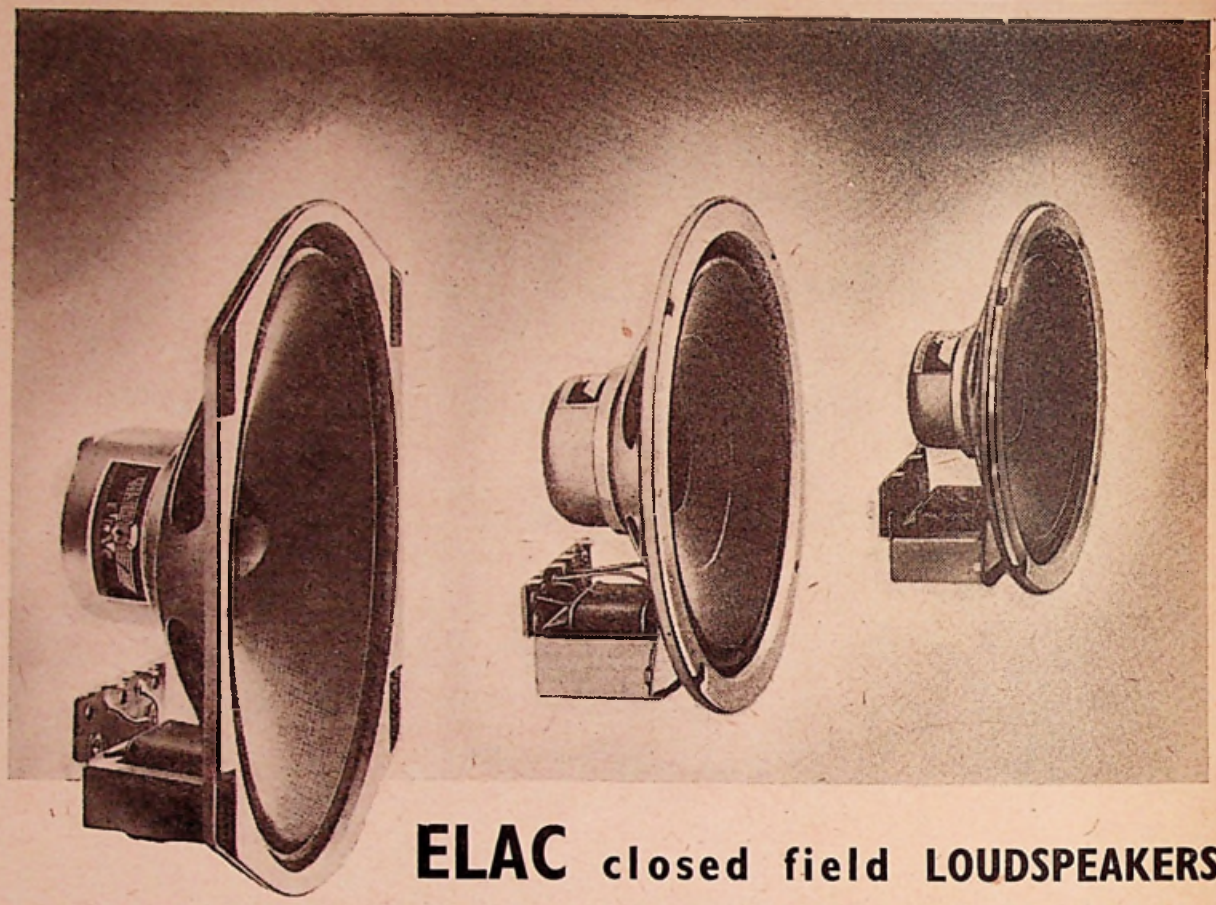
Blokkeer-oscillator beeldfrequentie (a)
Blokkeer-oscillator lijnfrequentie (b)
L.F.-spanningsversterker (c)
Beeld- of lijnfrequentie-oscillator (d)
Halve multivibrator beeldfrequentie (e)
Interlinieerbuis beeldfrequentie (f)
Eerste helft multivibrator lijnfrequentie (g)

**PENTHODE DEEL**

Eindbuis verticale afbuiging (a)
Eindbuis verticale afbuiging (b)
Geluidseindbuis (c)
Synchronisatiescheider (d)
Eindbuis verticale afbuiging (e)
Synchronisatiescheider (f)
Andere helft multivibrator lijnfrequentie (g)

In de figuur is een circuit gegeven voor het gebruik van de buis ECL 80 als blokkeer-oscillator voor verticale afbuiging bij een voedingsspanning van 180 V. Deze schakeling is geschikt voor de verticale afbuiging van een beeldbuis MW 31-16 of MW 22-16, wanneer de spanning aan de tweede anode van de beeldbuis niet hoger is dan 7 kV.
Op het eerste rooster van de penthode staat de zaagtandspanning van het roostercircuit van de blokkeeroscillator. De verkregen zaagtand is meer lineair dan welke men zou verkrijgen uit een RC-netwerk in het anode-circuit bij dezelfde hoogspanning. Een blokkeer-transformator van het type 10850 kan hier worden gebruikt, waarbij de wikkelverhouding van roostercircuit naar anode is 2 : 1.

PHILIPS
ELECTRONENBUIZEN



# ELAC closed field LOUDSPEAKERS

**Deze luidsprekers zijn ontworpen om te voorzien in de behoefte van een minimum magnetisch storingsveld bij een maximum aan acoustische efficiency. ELAC ovale en ronde luidsprekers worden in de meeste Engelse radio- en televisie-ontvangers toegepast.**

ELAC

**Levering aan HANDEL en INDUSTRIE door**

Technisch Bureau J. Th. van Reijsen

**GASTHUISLAAN 214 DELFT TELEFOON 22678**

★ GARRARD ★

● PLATENWISSELAARS ●
● PLATENSPELERS ●
● VERSTERKERPORTABLES ●

★ WORLD WIDE ★

★ S U P R E M E ★

**FIRATO 1954 STAND 23**

**TEMPOFOON - TILBURG - (K 2450 - 23353)**

# MENTOR

-KNOPPEN, -SCHALEN, -VERTRAGINGEN
-ENTREE'S, -FLEX. KOPPELINGEN enz.
voor kwaliteitsapparaten
fabr. Ing. Dr. Paul Mozar

# UCO

DEN HAAG
RIOUWSTRAAT 189
TELEFOON 114133

AMSTERDAM
3e WETER.DW.STR. 10
TELEFOON 31243

# PEIKER

MICROFOONS, STETOPHONES
MAGNETISCHE TELEFOONS en
KRISTAL - HOOGTOON - LUIDSPREKERS

Diameter:
70 of 100 mm

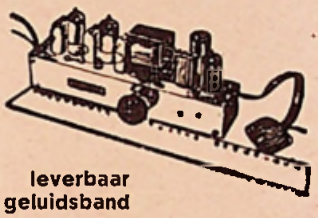
frequentie:
7000—15000 Hz.

PRIJS:
**Fl 11.80**

Op F.M. gebied is het allerbeste juist nog goed genoeg. Neem daarom een

## NOROTON FM inbouw super

12 kringen, draaicondensatorafstemming



Thans ook leverbaar voor T.V. geluidsband

Afmeting: slechts 225x48x95 mm

**IMPORTEURS**
**v. kwaliteits onderdelen**
**antennes**
**en**
**apparaten**

# WIMA TROPYDUR
## CONDENSATOREN

In steeds grotere aantallen in gebruik bij de grootste Nederlandse en Duitse Radiofabrieken, Laboratoria, enz.

TROPYDUR

Voor de industrie thans ook leverbaar in alle capaciteiten volgens de **E 24** serie

# WIST U,
## DAT DE D N H FABRIEK

alle luidspreker-onderdelen zelf vervaardigt?
dus ook CONUSSEN, ACHTERCENTRERINGEN, SPREEK-SPOELEN, FRAMES, enz.

Hierdoor kan slechts een luidspreker gemaakt worden met

**uitzonderlijk goede weergave, tegen lage prijs**

**STAND 29**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3½" | 8000 gauss | f 9.70 | | |
| 4 " | 8000 gauss | f 9.70 | | |
| 5 " | 8000 gauss | f 10.40 | 12.000 gauss | f 13.— |
| 6 " | 8500 gauss | f 11.90 | 12.000 gauss | f 14.35 |
| 8 " | 9500 gauss | f 14.50 | 10.500 gauss | f 17.50 |
| 10 " | 8000 gauss | f 18.80 | 10.000 gauss | f 21.60 |

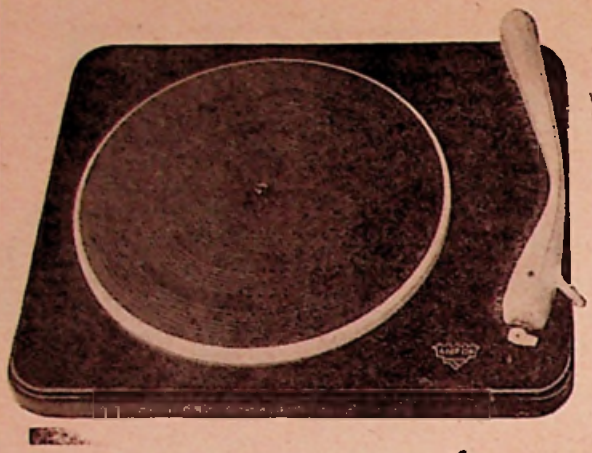
**NIEUW:**

**DUBBEL CONUS UITVOERING**
**met ongeëvenaarde weergave**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 " | ca. 13.000 gauss | .... | f 18.60 |
| 10" | ca. 12.000 gauss | .... | f 24.50 |
| 12" | ca. 10.000 gauss | .... | f 47.— |

Ongeëvenaard op het gebied van werkelijke Hi-Fi-weergave is onze versterker THF 24L die wij rustig een unicum mogen noemen.

Wij hopen deze op de FIRATO te demonstreren in combinatie met onze **hoekklankkast** met 4-kanalen luidsprekersysteem, recht van 30 - 17000 Hz.



*Van*

**Handy Disc**

*tot*

**Verdi**

**Basreflex-kast**

*een keten van*

**AMROH**

**W.W.-apparatuur**

HANDY DISC PLATENSPELERS
SUGDEN CONNOISSEUR STUDIO DRAAITAFELS
SUGDEN CONNOISSEUR PICKUPS
L.E.M. MICROFOONS
DYNAMISCHE MICROFOONS
BAND-MICROFOONS
HANDY SOUND BANDRECORDERS
MK 53 AFSTEMEENHEDEN
FM-AFSTEMMERS „PASSE PARTOUT"

VE VOORVERSTERKER-EENHEDEN
ULTRAFLEX W.W.-VERSTERKERS
VE 240 W.W. RADIO-EENHEID
HV 210 HOOFDVERSTERKERS
HV 211 HOOFDVERSTERKERS
HV 216 HOOFDVERSTERKERS
HV 230 HOOFDVERSTERKERS

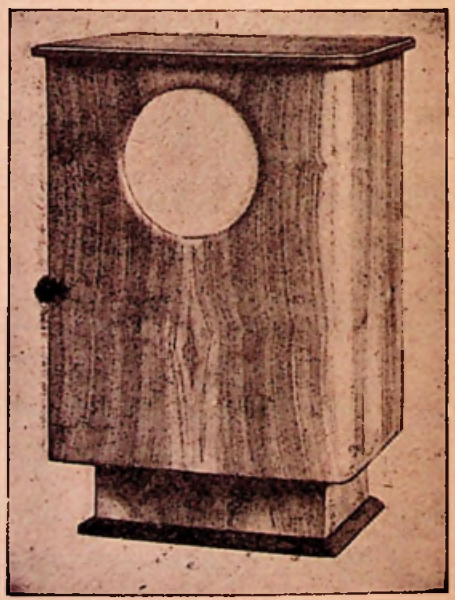
WHARFEDALE SCHEIDINGSFILTERS
WHARFEDALE LUIDSPREKERS
PEERLESS LUIDSPREKERS
VERDI BASREFLEXKAST

AMROH

MUIDEN

**KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA**

Op de **FIRATO** wordt al deze apparatuur gedemonstreerd



Rosenthal

# RIG

## ROSENTHAL

weerstanden
en
ker. condensatoren

voor : Radio, T.V.,
electronica.
zenders, enz.

voor : Zelfbouw en
experiment

## ROSENTHAL
*producten zijn*

betrouwbaar
bedrijfszeker

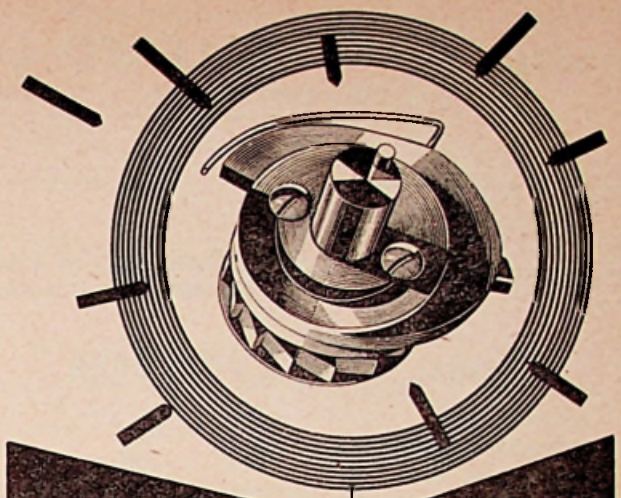
op de FIRATO

ROSENTHAL Rosenthal RIG PRODUCTEN

in de stands van

N.A.H.O. (L. de Lange) - Amsterdam
ALFRED LUDERT - Amersfoort

Publicatie „BREMA" - AMSTERDAM-Z.

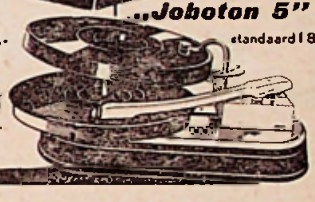


**Het geheim...**
van de JOBOTON
platenwisselaars

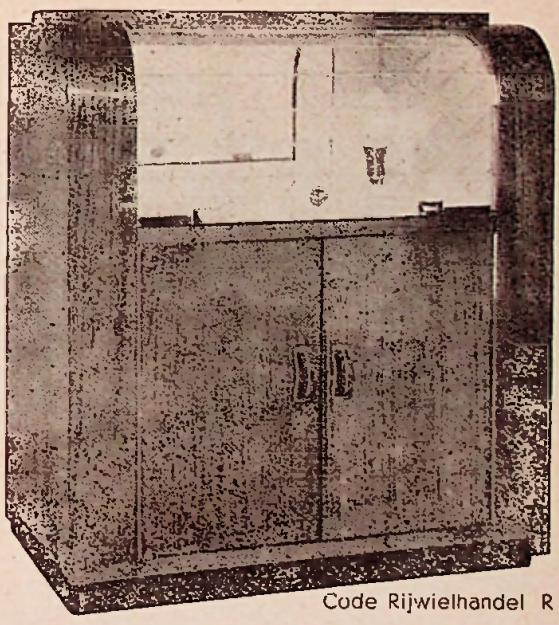
*Alle functies in één!*
Eenvoudig en bedrijfszeker
GEPATENTEERD over de gehele wereld

***Jobophone***
*platenspeler* f 86.-
*3 snelheden*
STAND „FIRATO" No. 40

***„Joboton 5"*** f 128.-
standaard f 8.- extra



„Jobo" - Leidsegracht 90 Amsterdam
Telefoon 30705 - 33153



Code Rijwielhandel R R E

**HOOGGLANS NOTEN ONDERZETKAST**
**voor inbouw wisselaar, met verlichting en spiegel**

**f 175.—**

**HANDEL DE BEKENDE KORTING**

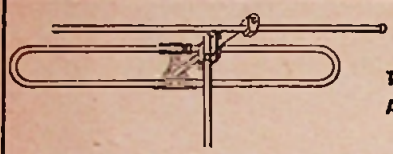
**Fa. CHR. KARSDORP - Rotterdam - Bleiswijkstr. 21c**
**Telefoon K 1800 - 81692**

FIRATO

# ALFRED LUDERT N.V.

VAN MAERLANTLAAN 1 AMERSFOORT TELEFOON 5724

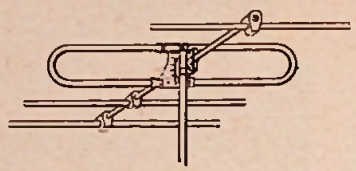
STAND 22



TELEVISIE- F.M.- en STAAF-ANTENNES in de merken:

**TIKO, WISI en FÖRDERER**

ANTENNE
AFSPAN-MATERIAAL
zoals Muur-, Mast-,
Dakpan en Kamer-
ISOLATOREN Fabrikaat:



Tiko, Wisi en Förderer

---

PAPIER-
ELECTROLYT-,
en MICA-

**condensatoren**

---

**GRAMPIAN**

DYNAMISCHE MICROFOONS DP 1
de kwaliteits microfoon

MICROFOON - STANDAARDS
flexibel en opvouwbaar
voor tafel en vloer

---

**LESA**

**POTENTIOMETERS**
**GRAFIET in 20, 25 en 50 mm Ø, logarithm. en lineair,** ook met diverse aftakkingen

**POTENTIOMETERS DRAADGEWONDEN**
van 2 tot 200 Watt in waarden 2-200.000 Ω.

---

**BRENETTE**

Kristal Microfoons en Elementen
waaronder de nieuwe type 6 LU
van kleine afmetingen en grote
prestaties

Kristal Pickups en Elementen

**BRENETTE**

---

**SELECT**

NETSTORINGSFILTERS
MEETZENDERSPOELBLOKKEN

---

ROSENTHAL

KERAMISCHE
CONDENSATOREN
en WEERSTANDEN

---

**Pronto**
TRIMGEREEDSCHAP

**Jeanrenaud** Golflengte- en Instrumenten-schakelaars

radio-kleinmateriaal
ZEER UITGEBREIDE COLLECTIE

**VISIPART** ONDERDELEN-STANDAARD

---

**knoppen**

ENKELE-, DUBBELE en PIJLKNOPPEN IN EEN GROOT AANTAL MODELLEN en UITVOERINGEN

---

De nieuwe sterk uitgebreide CATALOGUS verschijnt begin OCTOBER en wordt op aanvraag gaarne aan de HANDEL toegezonden

# RONETTE

## OP DE VIJFDE FIRATO

Evenals het vorig jaar is RONETTE weer aanwezig op de FIRATO. Op Stand 36 zullen wij U gaarne inlichten over onze producten en U enkele bijzondere zaken tonen.

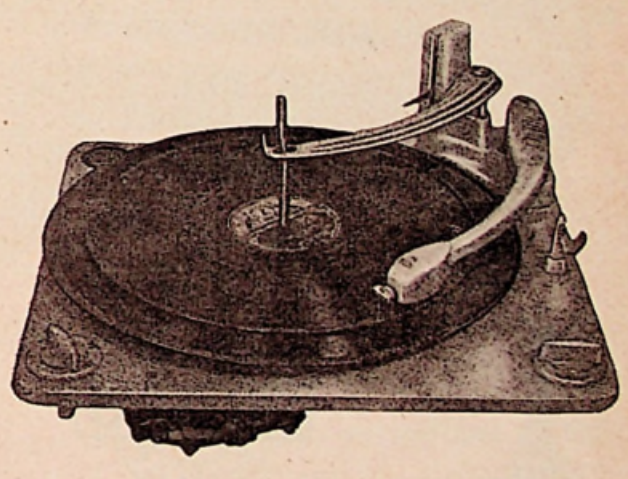
Wij nodigen U voorts uit tot het bijwonen van onze muziekdemonstratie waarbij wij U enige nieuwe opnamen met zogoed mogelijke kwaliteit — naar de huidige stand der techniek — zullen laten horen. Deze demonstraties worden gehouden in de „SAVOY CLUB", gelegen onder het FIRATO-Restaurant.

„RONETTE"

RONETTE • STAND 36 • FIRATO • AMSTERDAM

# COLLARO

RECORD CHANGER "54"



THE WORLDS BEST

Prijs **f 145.-**

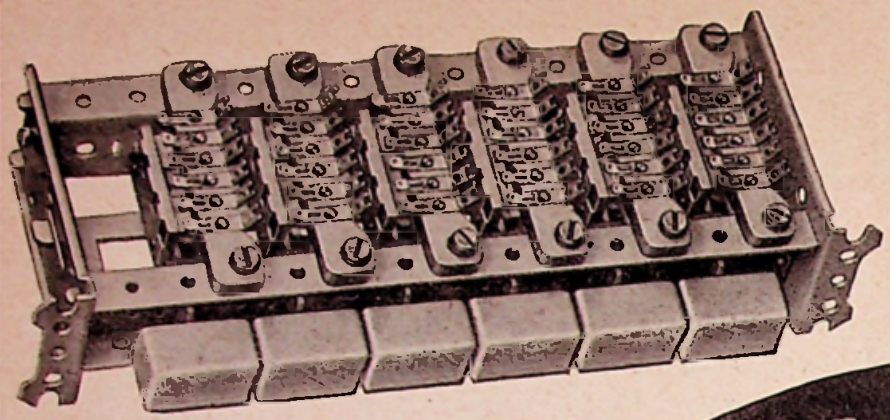
De „Saturday Review" van 15 Mei 1954 schrijft: ..... the only first class record changer available at the moment is the COLLARO with its remarkable silent motor and its superb „Studio" pickup.....

VRAAGT DEMONSTRATIE BIJ UW HANDELAAR

**FIRATO**
**Amsterdam**
**14—19 October**
STAND **51**

**IMPORTEUR BRANDSTEDER AMSTERDAM**

**TELEFOON: 72 10 34 en 9 86 16; na 5.30 uur: 8 50 11**



# MAYR

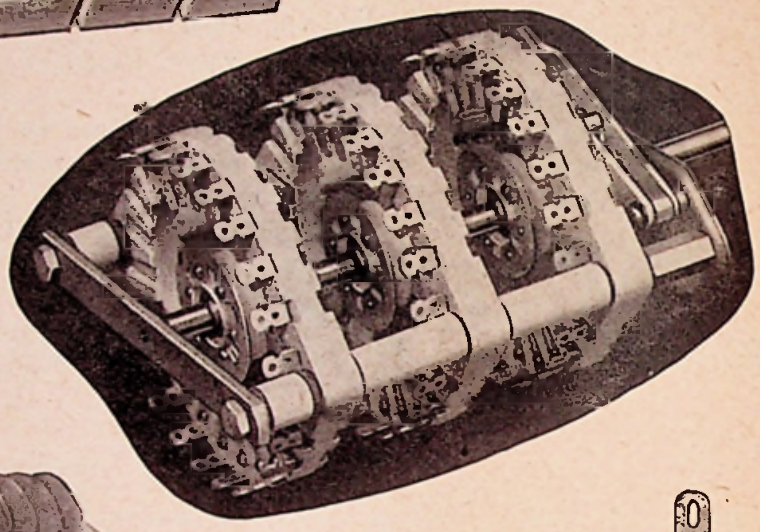
De wereldbekende MAYR
KERAMISCHE SCHAKELAARS
DRUKKNOP-UNITS
T.V. SPOELENREVOLVERS
KERAMISCHE SPOELONDERDELEN

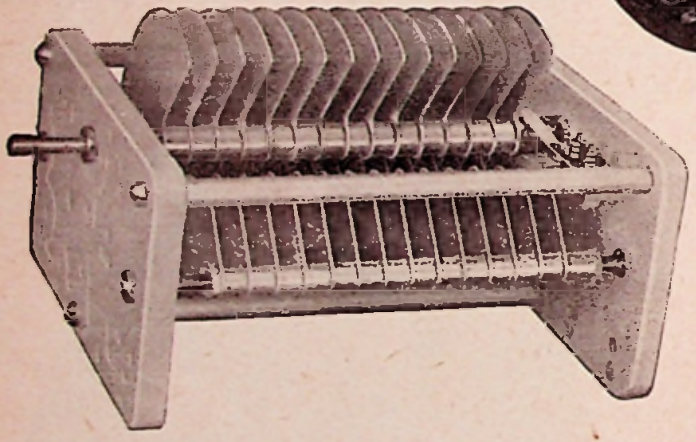
★

UITSLUITEND HOOGSTE KWALITEIT
en PRECISIE

★

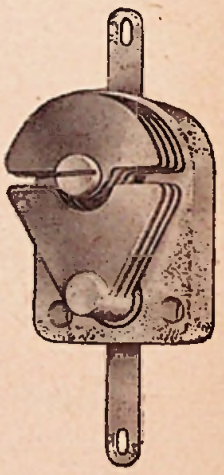
Geschikt voor alle apparatuur, waaraan hoge eisen worden gesteld

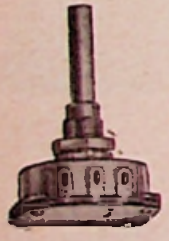




Hopt

KARL HOPT
VARIABELE CONDENSATOREN
van
miniatuur luchttrimmer
tot
enorme zendcondensator
alles
met keramische isolatie

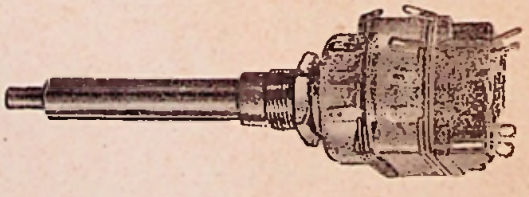




RADIO RUWID BAUTEILE

RUWID POTENTIOMETERS (kool)

ruis- en kraakvrij - lineair en logarithmisch
miniatuur 0.2 watt normaal 0.4 watt
ook met dubbelpolige draai- of trek/druk-schakelaar en samengestelde potentiometers



LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE door

TBR DELFT

TECHNISCH BUREAU
J. Th. van REIJSEN
GASTHUISLAAN 214 DELFT
TELEFOON 22678

RADIO ELECTRONICA
HET BLAD VOOR DE AMATEUR
OCTOBER 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, Den Haag
Drs E. M. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. H. STIL, Utrecht
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

# LUSTRUM-FIRATO

## Redactionele Emissies

Het begint zo langzamerhand ook in Nederland usance te worden bij de aanvang van het radio-seizoen de nieuwe ontwikkelingen op electronisch gebied bekend te maken en hiervoor heeft men dan de FIRATO uitgekozen. Deze tentoonstelling heeft met de loop der jaren aan belangrijkheid gewonnen, niet alleen door een steeds groter wordend aantal bezoekers, doch vooral ook door de belangstelling van de handel, die een ware strijd levert om de beschikbare standruimte. Bellevue heeft dan ook pertinent bewezen te klein te zijn, ondanks het feit, dat extra van dit gebouwencomplex de z.g. Domino-zaal is ingeruimd voor de Philips Nederland N.V. De bijdrage van deze nationale industrie geeft de FIRATO nog meer een representatief karakter. Representatief voor de gehele electronische industrie. Dat de FIRATO zo sterk in het middelpunt van de belangstelling is komen te staan is wel voor een belangrijk gedeelte te danken aan het genre bezoekers. Op algemene tentoonstellingen als b.v. de Jaarbeurs wordt men immers overstroomd met een mengelmoes aan belangstellenden, die slechts een oppervlakkige interesse tonen. Op de FIRATO ligt dit geheel anders; dit wordt ook begrepen door die standhouders, die ook op de Jaarbeurs exposeren: men laat niet alleen het mooie kastje zien, doch toont ook de binnenzijde, die toch juist de FIRATO-bezoeker interesseert. De FIRATO is met recht de electronische vakbeurs bij uitstek.

Evenals bij de vorige FIRATO hebben wij weer een beschouwing gegeven van wat er alzo op de verschillende stands te zien zal zijn, hiertoe aangemoedigd door de vele bezoekers, die deze beschrijving als een gids hebben gebruikt (men kan immers zijn tijd beter verdelen en langer bij een stand verwijlen, die speciale aandacht vereist door aan de hand van deze „parade" een eigen werkprogramma te maken).

En wat er dit jaar zoal op de stands te zien zal zijn?

High-Fidelity viert ontegenzeggelijk de boventoon. De bal, die door de amateurs eerst in Engeland en later in de rest van de wereld aan het rollen is gebracht, heeft dit jaar het doel bereikt. Toestel-fabrikanten uit geheel West-Europa hebben zich op deze nieuwe ontwikkeling in de electronica geworpen en we zullen dan ook wel overdonderd worden met ontelbare dB's hoog en laag.
Dit neemt niet weg, dat ook vele nieuwe ontwikkelingen op het gebied van televisie, FM, magnetofoons en meetinstrumenten hun intrede zullen maken.

Grootse demonstraties wachten U, terwijl vele evenementen rondom het FIRATO-festijn zijn geprojecteerd.
Door de Verbindingsdienst zal een werkende miniatuur - radar - installatie worden gedemonstreerd.
De VERON komt met een volledige zend-installatie en zal aan een ieder, die contact met deze zender (PAo RCA/A) hebben gehad, dan wel de zender op 80 m heeft beluisterd en de condities ervan aan de VERON, Amsterdam doorgeeft, een speciale FIRATO-QSL-kaart toezenden.
RADIO-ELECTRONICA organiseert enige interessante lezingen en demonstreert met de VIDDELEER-versterker.
Bovendien zal worden getracht tussen de stands van de VERON en RADIO-ELECTRONICA een visifoon-verbinding te verwezenlijken. (Men ziet degeen waarmee men telefoneert).

Last but not least wordt door deze beide standhouders en het FIRATO-bestuur weer een grote vossejacht op touw gezet, met aansluitend maaltijd en FIRATO-bezoek, waarover elders in dit nummer een gedetailleerd verslag.
Met dit al belooft deze lustrum-FIRATO wel de belangrijkste te worden van alle na-oorlogse tentoonstellingen op dit gebied in Nederland.

Het is volkomen verantwoord iedere radio-amateur en iedere technicus aan te raden deze show te bezoeken.
Men zal er iedere avond van 14 t.m. 18 October terecht kunnen en bovendien op Zaterdagmiddag 16 October.
Mogen we U ook op onze stand begroeten?

In verband met de FIRATO verschijnt ons October-nr. vervroegd; het November-nr. komt echter weer op de normale tijd uit dus de 3e Donderdag d.i. 18 November

# firato parade

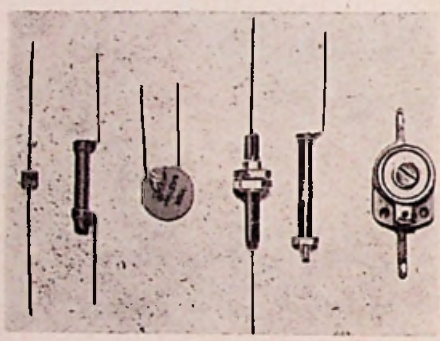
**Een wandeling door de gangen van de tentoonstellingsruimten. De getallen voor de firmanaam zijn de standnummers, zoals deze in de FIRATO-catalogus zijn vermeld.**

**1. PHILIPS NEDERLAND N.V.** exposeert in een aparte zaal.
De inzending kan men bereiken via de hoofdingang van de expositie, maar ook via een ingang in de Marnixstraat, vanwaar men uiteraard eveneens toegang heeft tot het overige deel van de tentoonstelling.
Geëxposeerd en ten dele gedemonstreerd zullen worden radio- en televisie-apparaten, electrische gramofoons, electronenbuizen en onderdelen, electro-acoustische artikelen en meetapparaten.

De complete Philips apparatuur voor Hi-Fi-weergave (gereproceerde muziek met een zo hoog mogelijke graad van natuurgetrouwheid) zal in een apart zaaltje worden gedemonstreerd. Deze apparatuur bestaat uit een versterker, een luidsprekercombinatie en een platenwisselaar met een speciale toonopnemer, welke alle voor Hi-Fi-weergave zijn ontworpen.
Naast de volledige serie van niet minder dan 9 verschillende televisie-ontvangtoestellen, waaronder de nieuwste typen, voorzien van een 53 cm beeldbuis, worden ook verschillende nieuwe radio-ontvangtoestellen en radio-gramofooncombinaties tentoongesteld.

De uitgebreide inzending electronenbuizen en onderdelen geeft een volledig overzicht van de beschikbare bouwstenen voor electronische apparatuur op elk gebied. Ook de nieuwste ontwikkelingen, zoals miniatuur-onderdelen Ferroxcube, transistors (type OC70 en OC71), TV-beeldbuizen en -onderdelen zullen worden tentoongesteld.

**2. G. W. J. J. VAN DELDEN, Rijswijk.**
Deze firma, die de verkoop behartigt van de N.V. Huyser en daarmede de bekende draadgewonden weerstanden op de markt brengt, komt nu van dit fabrikaat met tropenvaste gesiliconeerde weerstanden, die waterafstotend zijn. Ook hoogohmige draadgewonden weerstanden getuigen van durf van deze jonge Nederlandse industrie. Verder vindt men op deze



stand het prachtige Stettner keramische materiaal, o.a. voor H.F.-doeleinden. Van Electrovac kunnen we afschermingen voor kristallen, dioden, en transistors zien en van Vakuum-Schmelze A.G. speciaal-legeringen in practische toepassingen.

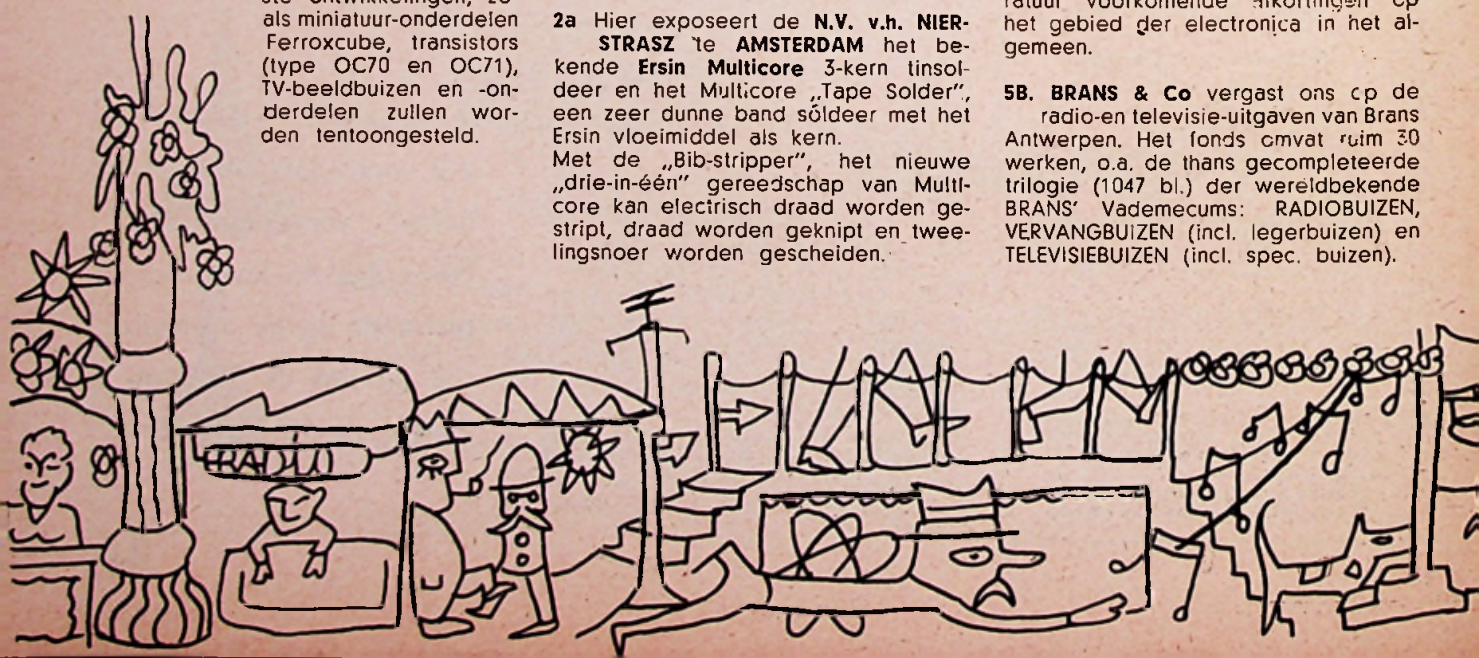
**2a** Hier exposeert de **N.V. v.h. NIERSTRASZ** te **AMSTERDAM** het bekende **Ersin Multicore** 3-kern tinsoldeer en het Multicore „Tape Solder", een zeer dunne band soldeer met het Ersin vloeimiddel als kern.
Met de „Bib-stripper", het nieuwe „drie-in-één" gereedschap van Multicore kan electrisch draad worden gestript, draad worden geknipt en tweelingsnoer worden gescheiden.

**3. Techn. Bureau UYLENBURG, Haarlem,** komt met een uitgebreide collectie ISOPHON-luidsprekers, Isophon-aanpassingstransformatoren met extra wikkeling voor aansluiting van hogetonen luidsprekers. Iets voor Hifi-liefhebbers, die bovendien hun hart kunnen ophalen aan de Akustic-platenspelers en gramofoonmotoren.
Men kan hier ook kennis maken met de reeds bij vele amateurs en technici zo geliefde ISOPHON hoge-tonen-luidsprekers.

**4. RADIO MENTOR,** het bekende internationale tijdschrift in de Duitse taal onder de bezielende redactie van Dr Ing. Claus Reuber heeft hier zijn tenten opgeslagen.
Tevens ziet men diverse technische boeken van Regelien's uitgeverij, en daaronder enige interessante U.K.W.-boekwerkjes.

**5A. OCECO, Hilversum.** Deze technische uitgeverij exposeert verschillende televisie-boeken, o.a. het bekende werk van Agenant: TV-ontvangtechniek, voorts div. zakwoordenboekjes Eng.-Ned./Ned.-Eng, alsmede het boekje van Reynold Green, dat de verklaringen bevat van ruim 1600 in de Engelse en Amerikaanse vakliteratuur voorkomende afkortingen op het gebied der electronica in het algemeen.

**5B. BRANS & Co** vergast ons op de radio-en televisie-uitgaven van Brans Antwerpen. Het fonds omvat ruim 30 werken, o.a. de thans gecompleteerde trilogie (1047 bl.) der wereldbekende BRANS' Vademecums: RADIOBUIZEN, VERVANGBUIZEN (incl. legerbuizen) en TELEVISIEBUIZEN (incl. spec. buizen).



**6.** Bij **NIJKERK's RADIO, Amsterdam,** vinden wij weer een fraaie collectie TCC-condensatoren, waaraan sinds verleden jaar verschillende nieuw ontwikkelde types zijn toegevoegd, voornamelijk voor Televisie-ontvangers; deze zijn practisch alle van de keramische groep. We noemen bijv. de Pulse Feed condensator, speciaal ontworpen voor de zeer hoogfrequente spanningen, die optreden in televisie-ontvangers en radar-zenders en -ontvangers. De kleine afmetingen en de ruime keuze in capaciteit (vanaf 10 pF

tot 620 pF) maken, dat deze condensator voor vele problemen een oplossing kan bieden. Verder de TCC Hi-K discs, een keramische condensator voor ontkoppelen in televisie-ontvangers en voor vonk blussen in kleine electrische apparaten; de Hi-K miniatuur doorvoer en stand-off condensatoren, bestemd voor band III en IV in televisie-ontvangers; de stand-off typen, speciaal bestemd voor ontkoppelen en 2 types Low-K trimmers.
Verder presenteert NIJKERK's Radio de prachtige Marconi-Meetapparatuur.

7. **Handelsondern. HAPRO** brengt een grote collectie Prova-luidsprekermateriaal zoals conussen, spreekspoelen, stofdoppen en velerlei soorten centreringen.
Voorts een sortering stations-namenschalen van ongeveer 1800 verschillende apparaten.
Van het fabrikaat Förderer zal een nieuw type FM-antenne zeker interesse wekken.
Bovendien zullen we vele beroemde merken herkennen als WIMA (condensatoren), PROVA (hoornluidsprekers) MORGANITE (weerstanden van hoge kwaliteit) en ETHERMASTER (spoelblokken, middelfreq. en sets).

**8. G. J. DE LEEDE, A'dam-Z.** zet ons het PERFECTONE-MAGNETON-band-opname-apparaat voor, een Zwitsers product met twee snelheden, geschikt voor dubbelspoor-opnamen en 12 W balansversterker.
Een voorname plaats nemen de meetinstrumenten in, o.a. de fabrikaten van BALDWIN; ERICH MAREK en ULRICH MATTER, terwijl van SILECTRA verschillenende typen spanningsstabilisatoren, waarmede de regeling electronisch geschiedt tot 1 ‰ nauwkeurig, worden tentoongesteld.

**9. FREQUENTA, Amsterdam** exposeert met een prachtige serie THORENS platenspelers, wisselaars en Hi-Fi-motoren. Voorts een transportabele platenspeler, alsmede een koffer met veermotor voor langspeelplaten, 33⅓ en 45 toeren, met versterker voor batterij- en wisselstroomvoeding, het ideale apparaat voor „camping".
Bovendien demonstreert Frequenta de BRENELL Soundmaster Taperecorder m. 3 snelheden en debuteert zij met AUDIOTAPE, de Amerikaanse tape van professionele kwaliteit, terwijl sinds jaren de PERTRIX radio-batterijen door haar worden gevoerd.

Over de stand **No. 11** van de firma **DAVIRO, den Haag,** moeten we kort zijn. De plaatsruimte is te gering om aan een bespreking van de door deze firma te brengen artikelen te beginnen. Het aantal fabrieken door DAVIRO vertegenwoordigd is zo uitgebreid en ieder afzonderlijk zo belangrijk, dat wij een ieder liever adviseren zelf ter plaatse zich te overtuigen.
Practisch gesproken, kan men zeggen, dat Daviro op Radio, Radar en electronisch gebied juist die fabrieken vertegenwoordigt, die internationale bekendheid genieten en waaraan dikwijls de voorkeur wordt gegeven.

**12. RED STAR RADIO N.V., den Haag.** De bekende Geloso producten zijn sedert kort uitgebreid met televisie-onderdelen en op de Firato zal derhalve een ontvanger worden gepresenteerd, waarvoor de onderdelen tegen redelijke prijs worden aangeboden met een bijbehorende bouwbeschrijving.
Wij hopen op dit ontwerp in een onzer volgende nummers terug te komen.
De versterkers van Geloso hebben een goede naam, reden waarom door Red Star nu een bouwdoos voor een goedkope 10 watt Hifi-versterker zal worden gebracht, waarvan de meetresultaten zeer goed zijn. Men zal U graag nader inlichten. Het spijt ons dat de tekeningen niet zo tijdig gereed kwamen, dat deze reeds konden worden opgenomen. Ook hierop zullen wij echter spoedig nader terugkomen, omdat het totaal aan onderdelen inclusief een zeer aantrekkelijk chassis op minder dan f 140.— zal komen, waarbij de volledige buizenserie (o.a. EL84) is inbegrepen.

**14. RENO, Amsterdam** laat op de Firato 1954 het Encore-recordingtape debuteren, een klasse A-band, verpakt in een polystereen zakje voor stofvrij opbergen. De band heeft een aanloopstrook van 1,5 mtr. en is goed voor 15.000 Hz bij 1 dB. De prijs ligt op f 15.50 per 360 mtr. Goed hierbij aanpassend is het Truvox Hifi-tapedeck geheel met drukknopsturing en een freq.-bereik van 50-10.000 Hz.
Van TEKADE zien we, behalve het aantrekkelijke TV- en radiotoestellenprogramma, germanium dioden en transistors.

**15. S. DE JAGER, Den Haag.** Van Torotor behoeven we weinig meer te vertellen. De naam zegt tegenwoordig boekdelen. Op stand no. 15 zal men een volledige AM/FM-ontvanger kunnen bewonderen, die in bouwdoos-

vorm verkrijgbaar wordt gesteld, volledig met gedetailleerde bouwtekening. Prachtig materiaal is ook het METRIX meetinstrumentarium, dat geëxposeerd wordt, vooral de Universeelmeter 422E zal de aandacht van menige amateur trekken.
De nadruk zal dit jaar wel worden gelegd op de volledige serie van EMUD-Radio. Een fantastisch mooie Duitse ontvanger van eerste kwaliteit, die tegen scherp concurrerende prijzen wordt aangeboden.

**16. C.V. HAPE, Gebr. PETERS.**
De troefkaarten van Hapé worden uitgespeeld in de vorm van de Braun radio-apparaten; de goede naam die Braun zich heeft verworven ligt vooral in de draagbare super, waarvan de Exporter nu wel het ideaal van elke liefhebber is.
Ook op tape-gebied beweegt men zich nu door de introductie van de Eicor-taperecorder, die populair in prijs ligt, doch van hoge kwaliteit is; eenvoud is hiervan de oorzaak. De rij van noviteiten wordt gesloten door de Hapé-luidspreker in isolieten kast, die zeer geschikt is voor een nevenaansluiting op het hoofdtoestel.

**17. INVINCIBLE, Amsterdam** exposeert een tape-recorder van Walter Instruments, die vermoedelijk de kleinste en goedkoopste op de Firato mag genoemd worden. Ook nieuwe aanwinsten der Hunts condensatoren en ander kleinmateriaal zullen de aandacht trekken.

**17. ANIMP, Amsterdam** geeft acte de présence met o.m. de Körting-ontvanger, die dit seizoen eveneens met Hifi-versterking en reproductie is uitgevoerd. Van het fabrikaat Alliance kan men er een zeer aantrekkelijk uitgevoerde antenne-rotor bewonderen, terwijl van Ir Woelke wis- en opnamekoppen worden getoond, die ook geschikt zijn voor smalfilm.

**18. Op** stand no. 18 treffen wij evenals vorig jaar de inzending van de **Algem. Nederlandse Radio Unie N.V.** aan.
Hier zijn naast de bekende COSSOR-dubbelstralige oscillograaf, die nu in drie modellen gebracht wordt, ook alle Advance-meetzenders te zien.
Deze Cossor-oscillograaf heeft een 20.000-voudige versterking en registreert elke trilling van een schroefas op een schip tot de trillingen in hersencellen. Het dubbelstralige systeem maakt het mogelijk die trillingen te vergelijken met bestaande gegevens, b.v. de schroefas van een nieuw op stapel staand schip met die van een reeds enige tijd in bedrijf zijnd vaartuig. Van HIVOLT staat er een breakdowntester, type 203 PMD, alsmede een voor Nederland nieuw artikel n.l. de Voltector waarmee uitsluitend door het richten van het apparaat op een draad door meteruitslag kan worden geconstateerd, of de draad al of niet onder stroom staat.

**19. De firma W. HAGEN, den Haag,** heeft een bijzondere stunt voor het nieuwe seizoen. Mochten wij in een der vorige nummers reeds aankondigen, dat door haar de PLESSEY-luidsprekers in de verkoop waren opgenomen, nu zal de aandacht worden gevraagd voor een bandrecorder met een geheel nieuw mechanisch systeem. De beide tape-rollen liggen boven elkaar (ruimtebesparing), terwijl de band niet staande, doch liggende over de koppen wordt gevoerd.
Niet te vergeten is natuurlijk het merk DUCATI, waarmede deze firma door de zeer grote verkoop een basis in haar bedrijf heeft weten te leggen. Dit getuigt van een grote populariteit van deze prima condensatorfabriek.
Als derde belangrijke feit dient de AM-FM drukknopset te worden vermeld, die geheel compleet met chassis, schaal, weerstanden etc., doch zonder buizen ong. f 100.— zal kosten.

**21. STOET's Radio, den Haag** zal op stand 21 exposeren met een zeer uitgebreide collectie transformatoren. Behalve de complete „line" verhuistransformatoren zullen diverse modellen voor de bouw van „high fidelity" versterkers aanwezig zijn, welke aan zeer hoge eisen betreffende vervormingsvrijheid voldoen.
Enkele met deze trafo's uitgeruste versterkers zullen eveneens op de stand aanwezig zijn, waardoor de bezoeker een indruk krijgt op welke wijze met betrekkelijk geringe kosten een kwaliteitsversterker kan worden gebouwd. De hiervoor benodigde chassis worden eveneens door deze firma vervaardigd en worden thans in twee modellen geleverd, n.l. voor een versterker van pl.m. 10 Watt en één voor een versterker, die een energie van meer dan 25 watt moet kunnen leveren.

**22. ALFRED LUDERT, nestor der radio-importeurs in Nederland** brengt dit jaar voor het eerst de z.g. Visipart op de markt, een plastic onderdelenstandaard voor het opbergen van uw klein-materiaal. Bovendien vinden we op deze stand behalve de bekende producten van LESA en BRENETTE enkele nieuwe vertegenwoordigingen dezer firma, t.w. Rosenthal precisieweerstanden en Tiko-antennes. Gerenommeerd materiaal, dat de moeite van het beoordelen waard is.
Naast de TIKO-antennes kan men ook FÖRDERER en WISI verkrijgen; een mooie gelegenheid om deze merken te vergelijken.

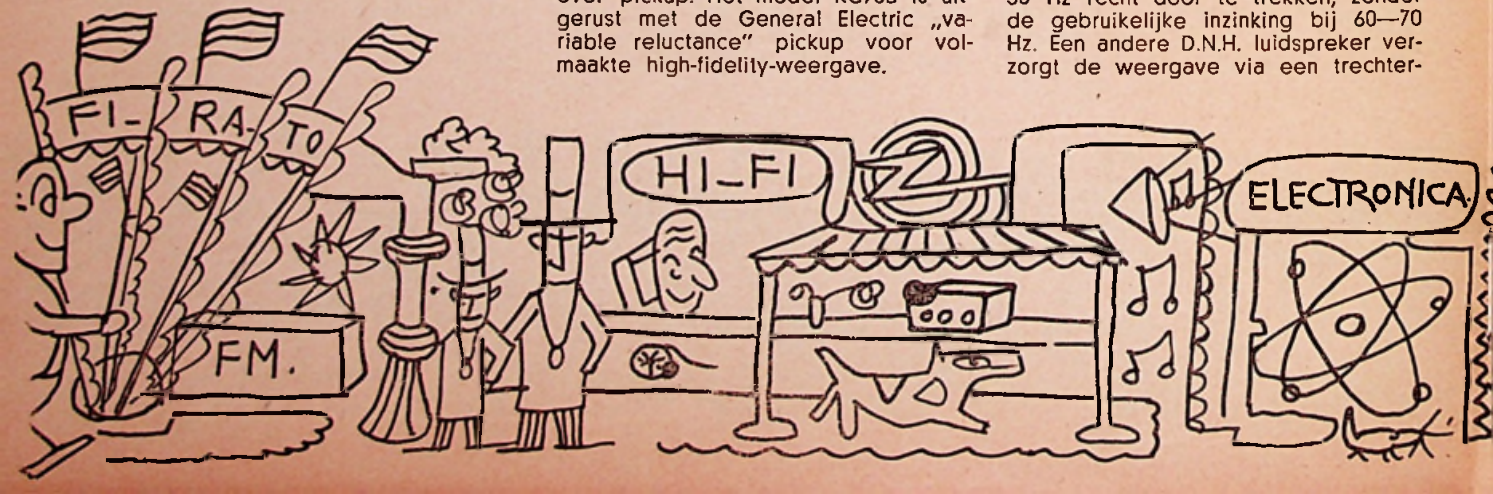
**23. TEMPOFOON, Tilburg.**
„GARRARD", wereldberoemd door zijn ongeëvenaarde traditionele kwaliteit op het gebied van gramofoon-equipment, heeft een nieuw topmodel aan de reeds bestaande serie toegevoegd, de RC90, de gecombineerde platenwisselaar - platenspeler met transcription motor. Het wisselmechanisme kan uitgeschakeld worden, zodat de RC90 ook als platenspeler te gebruiken is. Het model RC 90a is uitgerust met Astatic turnover crystal, Astatic ceramic (een product uit de Amerikaanse atoom laboratoria) of Garrard tropenproof magnetic turnover pickup. Het model RC90B is uitgerust met de General Electric „variable reluctance" pickup voor volmaakte high-fidelity-weergave.

**25. N.V. Ing.bureau CONNECTOR** zal de nieuwe METZ-radio-apparaten uitstallen, alsmede METZ-radiogramofooncombinaties en vooral ook de METZ Televisie-ontvanger.
Voorts zal deze firma de bekende BASF-opnamebanden tonen, welke nu ook als langspeelbanden worden geleverd, waardoor een langere speelduur wordt verkregen van ca. 50 pCt. Dit wordt bereikt door een dunnere uitvoering, waarbij toch de mechanische sterkte ruimschoots voldoende is te achten.

**27. Ing.bureau HEYNEN te Venlo** wil ons duidelijk maken, dat er op meetgebied zo het een en ander te bereiken is. Men zal op de Firato staan met werkelijke juweeltjes aan meetinstrumenten
De merknamen zeggen de insider voldoende: Wandel u. Goltermann, Wilhelm Franz K.G., Schomandl en Jahre hebben een zeer goede naam.
Bovendien zal men op de stand Intermetall diodes en transistoren kunnen bewonderen.

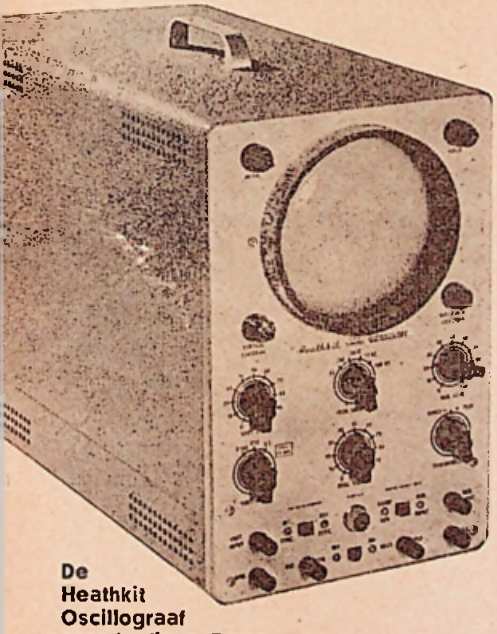
**28. J. J. de KORT ELECTRONICS, Hilversum.** Op recordergebied vindt men hier de professionele uitvoeringen van Ferrograph met dubbelspoor voor geluidsanalyse en stereofonie en verder de Ferrotutor, een speciale recorder voor phonetiek. Een pulsunit maakt dit apparaat geschikt als electronische commentator bij beeldprojectie. Voor FM en TV-antenne-bouw en -afregeling vermelden wij een veldsterktemeter, welke vele mogelijkheden biedt, ook ten aanzien van storingzoeken.
De belangstelling zal vooral ook uitgaan naar het ORYX soldeerpotlood in ultra-miniatuuruitvoering en de WEARITE vibratoren met equivalenten van USA en Europese modellen.

**29. UCO, Den Haag** heeft haar gehele programma voor het seizoen 54/55 afgestemd op High Fidelity, waarbij vooral de DNH-spaekers een belangrijke rol vervullen.
Als uiterst belangrijke nieuwigheid brengt UCO een speciale klankkast voor een 4-kanalen-systeem. Een volkomen nieuw ontwikkelde basluidspreker met een rendement van 50 pCt. gaat tot 300 Hz. Door een zeer gecompliceerd hoornsysteem is het mogelijk geworden de weergave vanaf 30 Hz recht door te trekken, zonder de gebruikelijke inzinking bij 60—70 Hz. Een andere D.N.H. luidspreker verzorgt de weergave via een trechter-



systeem tot 2000 Hz. Tot 20.000 Hz wordt de reproductie verzorgd door twee combinaties van 3 luidsprekers, die hun cross-over bij 8000 Hz hebben. Voor de amateur zal deze luidsprekercombinatie in de meeste gevallen een droom blijven door de prijs en het zeer hoge gewicht (± 230 kg).
Verder zal deze firma demonstreren met een industriële Hifi-versterker voor 20 Watt van zeer hoge kwaliteit, maar derhalve niet goedkoop. Voor meetdoeleinden echter een grote aanwinst. Aandacht verdient ook de NOROTON-FM-super, die tegen een voor zijn hoge kwaliteit lage prijs in de handel zal worden gebracht.

**30. TEWEA** is reeds jarenlang gespecialiseerd op de productie van specifiek electronische apparaten. Zij bouwt grote en kleine series van eenvoudige tot de meest gecompliceerde electronische apparaten, waarvan op de Firato enige exemplaren zijn tentoongesteld, welke nauwkeurigheid en zorg in mechanisch- zowel als electrisch opzicht verraden.
Uit deze specialisatie is de afdeling gegroeid die voor de ontwikkeling van TV en FM-antennes zorg draagt.
Op het gebied van TV- en FM-antennes is TEWEA dan ook een begrip geworden, zó zelfs dat de voorlopige PTT-linkverbindingen tussen de buitenlandse en Nederlandse TV-zenders met TEWEA-antennes werden uitgerust.



**De Heathkit Oscillograaf van de firma Rema**

**31. Holland-Impex, Utrecht** brengt op haar stand de reeds bij ieder bekende collectie PERPETUUM-EBNER platenspelers en platenwisselaars, welke in vele radiogramofoons der verschillende fabrieken zijn ingebouwd, een bewijs van kracht.

In de radio-afdeling brengt Holland-Impex de nieuwe serie SABA-radiotoestellen, welke ook in dit seizoen weer enige noviteiten bevatten, zoals de automatische afstemming, een vinding, die het zieken mogelijk maakt vanaf hun bed het radiotoestel te bedienen. De toestellen zijn ingericht voor Hifi-weergave.

Van het merk Akkord zal men op de stand een kofferontvanger met F.M. vinden, die net- en batterij-aansluiting heeft.

**32. TUNGSRAM, Tilburg** brengt, behalve bekende radiobuizentypen, die zich door hun bijzondere stabiliteit en uitnemende electrische eigenschappen reeds lang een uitstekende naam hebben verworven, als aanvulling o.m. de nieuwe Noval-serie, met als voornaamste typen:

ECC81, ECC85, ECH81, EF85, EL84, EBF 80, EABC80 EZ80.

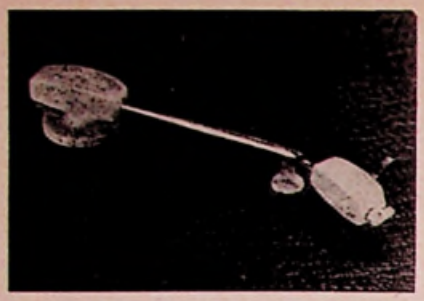
Verder heeft TUNGSRAM de gedurende enige tijd onderbroken verkoop van radiotoestellen wederom opgenomen en brengt zij dit jaar een serie bijzondere typen waarbij de nadruk is gelegd op klankkwaliteit. Indruk maken vooral „QUalitone" en de „Phono-Super"

**33. De firma NAHO** exposeert naast een welhaast volledige collectie kleinmateriaal en grote verscheidenheid van luidsprekers, waarvan niet minder dan honderd verschillende typen leverbaar zijn, een zo goed als volledige collectie van Richard Hirschmann. In het bijzonder wordt de aandacht gevraagd voor de zeer grote sortering antennes en afspanmateriaal, waarbij vooral de erkend goede kwaliteiten van deze producten naar voren worden gebracht.
De door deze firma gepousseerde platenspelers GRAWOR en TRIOTRACK hebben een opvallende nieuwigheid, n.l. de „zelfdenkende" toonafnemer, een vooruitgang in de automatisering. Verder wordt vooral de aandacht opgeëist voor het Metronome tape-deck, dat reeds zo'n grote populariteit heeft verworven.

**34. „De Muiderkring"**
Naast het radio-tijdschrift „Radio-Bulletin", dat op deze stand de boventoon voert, en voor October in een Hifi-kleedje gestoken is, brengt de Muiderkring tevens de eerste exemplaren van het zo populair geworden Electronisch Jaarboekje 1955, thans als 8e jaarlijkse uitgave.
Naast de vele nieuwe gegevens zal ook dit jaar het Jaarboekje weer een kalendarium bevatten.
Inlichtingen over de Dr. Blan-cursus, die in één jaar tijd meer dan 800 cursisten telde, worden U op de Muiderstand gaarne verstrekt.

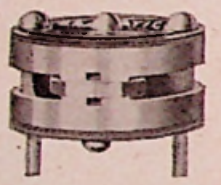
**35. REMA ELECTRONICS, Amsterdam.**
Enige frappante nieuwigheden zullen door Rema op de Firato worden geintroduceerd. Van Dual wordt namelijk een op nieuwe leest geschoeide platenwisselaar met automatische safierkeuze gepresenteerd. Na opleggen van de plaat en instellen van het juiste toerenaantal dient men de knop N of M in te drukken, resp. voor normaal of microgroef. Dit plateau begint dan te draaien terwijl de pickup zich naar het midden van de plaat begeeft en dan op de terugweg de inloopgroef zoekt. Hierdoor spaart men plaat en safier. Van hetzelfde merkt wordt een goedkope motor voor magnetofoondoeleinden in de handel gebracht in een zeer handig formaat.
Verder kan men op dez estand het prachtige Heathkit programma bewonderen.

**De bekende Handy-Sound van Amroh**



**36. RONETTE" Piézo-electrische Industrie N.V., Amsterdam-W.** Ronette zal in de Firato 1954 het zwaartepunt leggen op de demonstraties met de Fonofluid pickup, die evenals het vorig jaar weer in de Savoyzaal, die via de Palonizaal bereikbaar is, zullen plaats vinden.
In voorbereiding zijn nog enkele bijzondere zaken, waarvan op dit ogenblik nog niets naders bekend is.

**37. Technisch Bureau J. Th. van Reysen, Delft** komt op de Firato voor de dag met:
BEREC: „Layer-build". Een batterij van hoge EMK en naar verhouding zeer klein volume, waarvan er twee in een lucifersdoosje gaan. Ze levert natuurlijk geen groot vermogen, maar bij lage stroomafname heeft zij toch een naar verhouding zeer lange levensduur en vindt daarom toepassing in allerlei miniatuur-apparaten. De batterijen



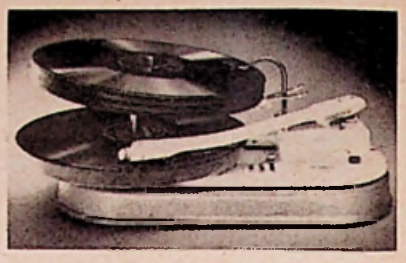
**De beroemde BRADMATIC magnetofoonkop**

worden opgebouwd uit kleine platte cellen, een wijze van constructie, die boven de gunstige afmetingen nog het voordeel heeft van een zeer effectieve depolarisering.
MAYR: „Mayr" en ‚kwaliteits-schakelaar" is zo langzamerhand één begrip. We vinden hier drukknopschakelaars (4, 6 en 8 drukknoppen) van zeer hoogwaardig materiaal op een metalen frame gemonteerd, zodat er een compact en stevig geheel is ontstaan, waaraan de hoogste eisen kunnen worden gesteld. Tevens vinden we hier een 12-kanalenkiezer voor FM en TV met roterend spoelblok, die zoals alle Mayr-onderdelen aan alle eisen van betrouwbaarheid voldoet.
Verder zult U hier capacitieve verplaatsingsmeters vinden, zoals ze reeds geruime tijd door TBR worden geproduceerd voor diverse laboratoria in binnen- en buitenland. Ook is er een apparaat aanwezig, bestaande uit een voeding, drie verplaatsingsmeters en een kathodestraal-oscillograaf, speciaal geconstrueerd voor het opnemen van druk-tijd-diagrammen en andere verschijnselen aan verbrandingsmotoren. Met dit apparaat is het mogelijk om tegelijkertijd drie verschillende diagrammen in een lijn met tijdimpulsen op het scherm van de K.S.B. te schrijven.

**38.** High Fidelity en de Handy Sound, „ de Bandrecorder voor Iedereen" zijn de grote troeven van **AMROH-Muiden** op de Firato 1954.
Wat de Hifi betreft: het paradepaard is dit jaar de zo juist gelanceerde HV 216 15 watt versterker, die gedemonstreerd wordt met de befaamde Wharfedale luidspreker. De nog altijd zeer gewilde HV 210, de bekende 10 watt versterker, die ook hier te horen is, vormt met de AMROH „Verdi" basreflexkast de ideale combinatie voor liefhebbers van High Fidelity.
Veel verwacht men van de HANDY DISK een voor drie snelheden ingerichte gramofoonmotor gemonteerd op plateau compleet met pickup.

**39.** De Firma **C. N. ROOD,** den Haag, exposeert een fraaie collectie electronische meetapparaten.
De meeste plaats is ingeruimd voor de HF-meet- en communicatie-apparatuur van de firma Rohde & Schwarz, München. Het meetinstrumentenprogramma van deze fabriek blijkt sedert het vorige jaar wederom belangrijk te zijn uitgebreid, o.a. met: een meetontvanger tot 4600 MHz; een meetzender tot 2600 MHz en een impedantiemeter tot 2400 MHz. Prachtig meetmateriaal!

**40. JOBO N.V.** exposeert dit jaar haar bekende producten, als de „Joboton 5" platenwisselaar en de „Jobophone" platenspeler. Beide apparaten zijn zeer fraai van vorm en kleur en worden geleverd op montageplaat



**Joboton platenspeler**

voor inbouw-doeleinden of op bakelieten standaard direct voor gebruik gereed.
De artikelenreeks van deze firma is inmiddels uitgebreid met de Jobo kofferserie, waarmede bovenstaande apparaten in fraaie koffer worden gepresenteerd.
Naast de Jobophone pickup set brengt Jobo N.V. nu ook haar eigen 3-speed Jobo gramofoonmotor, als losse inbouw-unit.

**41. De N.V. THABUR** brengt de Graetz serie 54-55 onder de titel 4 R. Men heeft n.l. in de nieuwe toestellen twee klankruimten gecreëerd van totaal verschillende afmetingen. Door het aanbrengen van een extra geluidsopening rondom de kast werd een verrassend resultaat bereikt, dat de kwaliteit van het geproduceerde geluid aanmerkelijk verhoogt.
Een nieuwe vondst op het gebied der geluidsreproductie.

**42. N.V. THEAL, Amsterdam** heeft de beschikking gekregen over een grotere stand en wij noemen van de nieuwste artikelen, die daar zullen te zien zijn: een speciaal voor „Disco bars" ontwikkelde dynamische steeltelefoon met een frequentie-omvang van 30-15.000 Hz (Beyer), een serie laag-geprijsde kwaliteitsluidsprekers van Engels fabrikaat (R & A Reproducers), „cross-over" filters voor luidsprekercombinaties en diverse nieuwe Unitran transformatoren.
Interessant zal de kennismaking zijn met de Unitran bouwdoos voor een 10- of 25 watt Hifi-versterker. Het frequentiebereik zal hierbij liggen van 20-20.000 Hz, terwijl als toonregeling een Viddelaer-variant zal worden toegepast met de speciaal hiervoor gecreëerde transformator MC40.
Evenals vorig jaar weer een demonstratie met volledig Hifi-materiaal.

**43. Techn. Bureau NIJHOLT, A'dam.** Na lange afwezigheid kan men nu ook weer de toestellen van het fabrikaat Sachsenwerk tonen. Evenals vroeger paart Sachsenwerk schoonheid aan degelijkheid, waarvan de zeer geslaagde combinaties van radiotoestellen, pickups en bandrecorders getuigen. Tevens wordt geëxposeerd met een keur van precisie-instrumenten van Norma te Wenen.

**44. GRUNDIG - Amsterdam** heeft zich sedert enige jaren een goede naam verworven door haar goede geluidskwaliteit. Ook in het nieuwe seizoen heeft men zich vooral toegelegd op verbetering in de geluidsreproductie. De Grundig tape-recorders zullen ook wel weer grote aandacht eisen. Als nieuwtje brengt deze fabriek nu bovendien een dictafoon genaamd STENORETTE, die zij nog op de Firato hoopt te kunnen demonstreren. Om het verrassingseffect te verhogen heeft men ons nadere gegevens hierover onthouden, doch de naam Grundig doet ons veel verwachten.

**45. N.V. HARAF RADIO** zal de Firato-bezoeker beslist verrassen met de prachtige serie van EMUD-radio.
De toestellen van deze fabriek zijn alle met FM uitgerust en hebben een fantastisch mooie weergave. Reeds heel veel apparaten werden in het Oosten van het land verkocht, mede om het feit, dat tegen een zeer lage prijs een goede FM-ontvangst is verzekerd (èn daarom zit men juist in het Oosten wel zeer verlegen).
Reeds voor minder dan f 200.- ontvangt men een ontvanger met drukknoppen, waarmede goede FM-ontvangst kan worden bereikt. Gaat dit apparaat eens beluisteren en let dan vooral eens op de verhouding kwaliteit—prijs, die vooral tegenwoordig zo belangrijk is, gezien de vele kwaliteitsapparaten, die in dit seizoen op de markt worden gebracht.

**46. KOELRAD N.V.** komt met een zeer mooie serie ontvangers van Nord-Mende; de namen van de verschillende apparaten zijn ontleend aan bekende opera's of operafiguren.
Het meest trokken ons aan de Othello en de Tannhäuser met 8 kringen AM en 11 kringen FM, uitgerust met drie luidsprekers en met balansuitgang.

**47. W. HELMS, Amersfoort.**
De „Loewe Opta", die natuurlijk ook met Hifi-apparatuur op de markt verschijnt, heeft de mogelijkheid gelaten om met een schakelaar het frequentiegebied te verkleinen, met andere woorden om het oude klanktimbre weer in te schakelen.
Bovendien hebben alle toestellen van de nieuwe serie twee drukknoppen met een vaste instelling van stations. Twee drukknoppen kunnen direct de bassen regelen voor spraak en muziek terwijl men naar eigen smaak kan regelen met de hoge tonen- en basregelaars.

**48. Mulder-Hardenberg, Amsterdam.** - Naast de overbekende fabrikaten van Morganite Resistors Ltd., Wingrove & Rogers Ltd. (Polar), Colvern Ltd., Hirschmann, London Electrical Manufacturing Co. Ltd. (Lem), enz. zouden wij speciaal de aandacht willen vestigen op de nieuwe luidsprekers van Whiteley Electrical Radio Co. Ltd., welk huis reeds meer dan 25 jaar door M-H in Nederland wordt vertegenwoordigd. Thans is deze fabriek uitgekomen met een nieuwe Hifi-luidspreker, waarnaar men zeker eens moet vragen. De hoge kwaliteit van deze speaker werd door ons reeds genoemd in het vorige nummer.

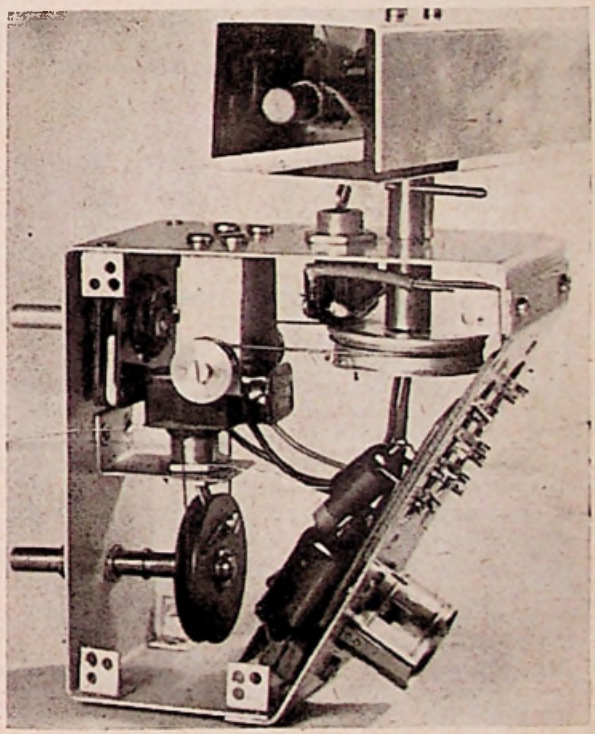
**49. VERON.** De vereeniging voor Experimenteel Radio-Onderz. in Nederland is ook dit jaar vertegenwoordigd en wel door de afd. Amsterdam, die behalve een amateur-zendinstallatie ook een T.V. installatie zal meebrengen en de bezoekers hun eigen al dan niet knappe gezicht op het beeldscherm zal toveren. In samenwerking met AE zullen weer enige experimenten gepleegd worden, waarover elders in dit blad meer.

**50. RITRO RADIO, Hilversum** exposeert een verscheidenheid van artikelen, o.a. een keurcollectie FM en TV-antennes, antenne-filters in verschillende uitvoeringen, univers.spoelen K 10, kortegolf- en visserijbandspoelen, Superset SFINX met een prachtige schaal, batter-set WEEK-END, batterij-set LEEUWERIK, M.F.-transformatoren in de nieuwe uitvoering, superspoelblokken, vibratoren en een ruime sortering montagemateriaal.
Als nieuwste artikel: een inbouwrichtantenne met voorversterker, type Ritroxcube FE 1. De vele storingen in het overbezette omroepgebied worden met deze antenne radicaal bestreden! De afmetingen van deze richtantenne zijn zo klein mogelijk gehouden, zodat ze in een minimum van tijd in elk toestel kan worden gemonteerd. De RITROXCUBE FE 1 vormt een uitkomst voor duizenden luisteraars in het gehele land! Voor de amateur wordt deze richtantenne ook in losse onderdelen geleverd, n.l. de types FE 2, FE 3 en FE 4. Zie de afbeelding op deze pagina!

**51. BRANDSTEDER, Amsterdam.** Van de nieuwe Collaro gramofoonproducten is de platenwisselaar „54" wel het allermerkwaardigste apparaat. Aan het mechanisme werden, gebaseerd op de laatste research-resultaten, vele verbeteringen aangebracht:
A. Een plaatmaatknop is er niet meer. Men behoeft alleen nog maar aan de

**(Zie vervolg op pag. 443**

**Onder: De Ritroxcube FE 1 op stand 50**



*De theorie en practijk van*

# Hi-Fi-manschap

**of, hoe een Audio Expert te zijn zonder het onderscheid te kennen tussen „harmonische vervorming" en „harmonica"**

OP EEN MIDDAG van het laatste najaar kreeg ik plotseling een onpleizierige gewaarwording: Ik — en vermoedelijk nog duizenden andere gewone stervelingen gelijk ik — had een electronisch minderwaardigheidscomplex. En nog wel zonder verdedigingsmiddel.

Ik stond op dat ogenblik in de Audio-afdeling van een groot warenhuis en staarde dof naar datgene dat op het binnenwerk leek van dozijnen radiotoestellen, die zwijgend op planken rond de wanden prijkten.

Het was mijn eerste bezoek; en tevens mijn eerste kennismaking met Hi-Fi.

Er kwam een verkoper op mij af. Hij glimlachte. Als een kat, zo leek het mij later.

„Kan ik U van dienst zijn, mijnheer?" vroeg hij op gemakkelijke wijze.

„Ik denk er over, een high fidelity installatie te kopen', zag ik kans te stamelen.

„Natuurlijk mijnheer," antwoordde hij, onderwijl een blocnote nemend en er wat op krabbelend, dat ik echter niet kon zien. „Wat soort versterker heeft U in gedachte?"

Ik voelde me gelijk een zwemmer, die zijn voet had neergezet in de verwachting grond te voelen, doch tot de ontdekking komt, dat het meters diep is. Versterker? Ik probeerde me een naam te herinneren. Wat voor naam ook. Ten slotte herinnerde ik me een glimp van een naam die ik een vriend had horen gebruiken, die tot het hi-fi-gilde behoorde.

„Een.... een Williamson, natuurlijk", antwoordde ik met een vleugje bravour.

„Een zeer goede keuze, mijnheer" zei de verkoper. Ik ontspande. Ik had echter niet bemerkt dat des verkopers glimlach nog katachtiger was geworden. Dat was mijn grote fout.

„Wat voor bepaald merk van Williamson-versterker," vroeg de verkoper weer, „had U in gedachte?"

## *Het begin*

Toen ik die avond weer met beide benen op de grond stond, nam ik van de boekenplank drie geliefde, dunne bandjes .De auteur: Stephen Potter, bekend Brits grappenmaker, schrijver en spreker van de B.B.C. Hun titels: „Gamesmanship", „Lifemanship" en „One-up manship". Maanden gingen voorbij. Intussen leerde ik een hoop meer over het onderwerp van kwaliteitsversterking en weergave. Ik las artikelen, boeken, catalogi en verkoopsbrochures over dit onderwerp. Ik luisterde aandachtig naar de, vaak met elkaar in tegenspraak zijnde, adviezen van electronische ingenieurs en broeders van het edele gilde, op de wijze van een recruut die naar de wijze taal van een oude onderofficier luistert.

Handelaren in hi-fi-onderdelen en bedienden van platenwinkels huiverden als zij me zagen komen, omdat ik nu een ongeneeslijke hobby-ist was geworden.

Mijn vrienden weigerden hun radio's en gramofoon-installaties te spelen, zolang ik onder luister-bereik was, omdat ze wisten, dat ze wéér een les te slikken zouden krijgen over het „waarom een handelsapparaat niet boven 5000 Hz uitkomt".

Maar in mijn hersenen was een idee gegroeid dat langzaam een definitieve vorm kreeg. „Als je spelen kunt winnen zonder werkelijk vals te spelen", vroeg ik me ten leste af, „zou er dan een reden zijn waarom je geen

hi-fi-expert zou kunnen worden zonder werkelijk iets van electronica of muziek te weten?"

Toen het antwoord kwam, voelde ik me gelijk Copernicus zich gevoeld moet hebben, toen hij uitgeknobbeld had, dat de aarde rond de zon draaide.

„Nee, er is geen reden".

Zo werd er een nieuwe vorm van beleefde psychologische oorlog geboren, die gegarandeerde genezing betekende van iedere indicatie van een electronisch minderwaardigheidscomplex en die U tegelijkertijd als een leidende figuur onder audio-enthousiasten maakt: „Hi-fi-manschap".

## *De basis van Hi-Fi-manschap*

Uitgedrukt in de eenvoudigste vorm is Hi-Fi-manschap: „De kunst een expert op Hi-Fi te zijn zonder het onderscheid te kennen tussen harmonische vervorming en een harmonica, of tussen een toongedicht en een toonregeling.

Het primaire doel van Hi-Fi-manschap, zoals dit thans bestaat, is van het nobelste karakter:
De gemiddelde man te voorzien van een serie aanwijzingen voor de weg in de adembenemende, bedraad-voor-geluid-wereld van high fidelity.

Voor we ons echter met de practische situaties bemoeien dienen we de drie hoofdregels van Hi-Fi-manschap door te nemen:

REGEL 1:

Wat Uw e i g e n hi-fi-installatie presteert, of waaruit Uw eigen platenverzameling bestaat, is n i e t belangrijk. Wat belangrijk is, is wat de mensen er van d e n k e n. Handig gebruik van Hi-Fi-manschap zal de leek-luisteraar of de op de hoogte zijnde expert overtuigen — door middel van verschillende vormen van hypnotische suggestie — dat U w hi-fi-apparatuur, **het doet er niet toe, hoe slecht deze is,** de grootste technische troef is sedert de uitvinding van het wiel en dat U w muzikale smaak de belangrijkste is sedert die van Toscanini. Tezelfder tijd kunt U de niet-Hi-Fi-man laten denken dat z i j n installatie even antiek is als een oude koffergramofoon en dat hij niet eens in staat is liedjes uit te zoeken voor een café-gramofoon.

REGEL 2:

Leer hi-fi-nees spreken, en wel zo vlug mogelijk. Niets stempelt U sneller tot een hi-fi-expert dan sprankelende woorden en phrasen als „NARTHB-curve", „twaalftoonsschaal"; „balans"; „dissonant"; „grote compliance"; „mineur"; „tegenkoppeling"; terloops doch regelmatig, te gebruiken bij al uw conversaties over geluidsweergave. Lees de laatste technische artikelen over dit onderwerp en citeer ze regelmatig. Maar bedenk, dat voor de doortrapte Hi-Fi-man het primaire doel van technische en muzikale gegevens n i e t is het verbeteren van de installatie, of het vergroten van de muzikale kennis, maar het bewijzen zijner stellingen.

REGEL 3:

Meet U zo snel mogelijk de juiste Hi-Fi-houding aan. Brengt U een bezoek aan een sportbroeder, neem dan een rekenliniaal mee. Gebruik deze zo dikwijls mogelijk op theatrale wijze tijdens Uw audio-discussies, óók daar waar het niet te pas komt. Ontvangt U zelf bezoek dan kunt U nog veel inslaander succèssen boeken door al Uw platen stomweg via een oscillograaf te spelen, waarbij U dan bij bepaalde pieken de opmerking lanceert: „Hoe vindt je d i e weergave?"

Als U deze eenvoudige regels onder de knie hebt, bent U in staat de twee primaire gebieden te bestuderen, waarop U Hi-Fi-manschap kunt loslaten:

1. Audiocratie, hetgeen ook bekend is als „De kunst o n g e e n versterker te bouwen" en
2. Musicratie, beter bekend als „Hoe luisteraars en muzikanten te kwellen". Klaar? Laat ons dan de eerste afdeling nagaan.

## *Audiocratie*

In feite bestaat Audiocratie uit de toepassing van één enkele Hi-Fi-manschap-tactiek: De z.g. Verdeel-en-Heers-stunt. „V en H", zoals de veteraan Hi-Fi-man dit met genegenheid in z'n stem noemt, is gegrondvest op het feit, dat de Hi-Fi-enthousiast heden ten dage met een toenemend aantal audio-onderdelen wordt geconfronteerd. Er zijn inderdaad net zoveel wegen om een goede hi-fi-installatie te bouwen als recepten voor een perfecte Martini.
Het doel van VenH is, de leek, zelfs al heeft hij reeds iets van de Hi-Fi-expert, ervan te overtuigen, dat, welke serie onderdelen hij ook gekocht heeft, dit ten ene male de verkeerde keuze was.

Hier is een voorbeeld:
Om muziek te reproduceren van een gramofoonplaat moet deze toch eerst op de een of andere draaitafel worden gelegd, die voorzien is van een pickup-element met arm. Hierin bestaan twee fundamentele typen: de draaitafel en de wisselaar. Van beide typen zijn prima exemplaren op de markt en ieder soort heeft z'n voordelen. Dit feit stelt U echter in staat het VenH systeem uit te buiten.
Laat ons aannemen dat de Hi-Fi-man uitgenodigd wordt een nieuwe installatie te inspecteren, die door een leek is samengesteld, in ieder geval door een niet-Hi-Fi-man.
Daar de Hi-Fi-man altijd sportief is, inspecteert hij het eerst de draaitafel en zegt dan:
„Mooi! Zéér mooi!"
De leek, geflatteerd, laat zijn ietwat gereserveerde houding varen.
Dit is het ogenblik, waarop U de val laat dichtklappen. Tot leek-met-nieuwe-draaitafel zegt U dan:

„Natuurlijk zou i k geen gewone draaitafel in mijn installatie willen hebben!"

Leek (verwonderd): „Oh? Waarom niet?"

Hi-Fi-man: (vriendelijk glimlachend) „Véél te lastig. Al dat

**. . . Stomweg via de oscillograaf . . . .**

arm-op-arm-neer-gezet arm-op-de-plaat beweging. Hoe kun je zó nou muziek genieten?"
Snapt U de fijne nuance? Merkt U, hoe met de zekerheid van een degenstoot de Hi-Fi-man het zaad der onzekerheid heeft gestort in de gedachtengang des leeks?
Laat ons nu eens even kijken hoe men het aanpakt bij een leek-met-nieuwe-platenwisselaar.
Hi-Fi-man: „Natuurlijk zou i k geen platenwisselaar in mijn installatie willen gebruiken!"

Leek (verwonderd): „Oh? Waarom niet?"

Hi-Fi-man: (vriendelijk glimlachend) „Natuurlijk, Als jouw wisselaar de plaat moet draaien en alle nokken en hefbomen tegelijkertijd moet bewegen, hoe kun je dan zeker zijn van een constante snelheid?"

Het VenH-systeem is tegen vrijwel alle situaties op audiogebied opgewassen, maar vanzelfsprekend zijn er ook grenzen.

Bij voorbeeld, wat zou U doen als U te maken kreeg met een installatie, waarin zowel een wisselaar als een tafel wordt gebruikt? Natuurlijk moet U zich dan een reuzenzwaai getroosten. Het best benadert U dit met het „komende dingen-systeem".

Tot de leek-met-draaltafel-en-wisselaar:
Hi-Fi-man: (zichtbaar geamuseerd) „Grote hemel! Vertel me niet, dat je nog altijd platen draait....!"

Waarna U uw vriend verwikkelt in een brillante en gewaagde discussie betreffende de laatste ontwikkelingen in bandrecorders, met voorzichtige nadruk op de idee dat zijn nieuwe gramofooninstallatie z'n tijd heeft gehad.

## *Musicratie*

Het hoofdmotief van musicratie is dat der „Harmonische kwelling", gebaseerd op de Wet van kleinering der muzikale kennis.

A. Electronische ingenieurs, in het algemeen gesproken, weten maar weinig van de fijnere muzikale zaken.

B. Muzikanten, in het algemeen gesproken, weten maar weinig van de duistere zaken der electronica.

(N.B. Deze basis-feiten kunnen in een grafiek worden uitgezet en ze zien er uit als een stel opname-curven, getekend door een stel afspeelkrommen. Het „wisselpunt" of de „kruisfrequentie" ligt zo ongeveer tussen Beethoven en Gene Autrey op de „muziekkromme" en tussen Ronette saffieren en bas-reflexkasten op de „electronische curve". — Red.)

Daarom is het hoofddoel van „Harmonische kwelling" te slaan — om in klassieke termen te blijven — waar uw tegenstander het zwakst is. M.a.w. spreekt U tegen ingenieurs in geleerde muzikale termen. Tot musici daarentegen spreekt U alsof U zo juist uit de experimentele afdeling van het Bell-laboratorium bent gestapt,

Een practisch voorbeeld:

Laten we aannemen dat U gevraagd bent om op verschillende tijden twee gelijke hi-fi-installaties te beluisteren. Alle andere en overige omstandigheden zijn gelijk. In beide gevallen wordt dezelfde plaat gedraaid.
Het grote verschil tussen de beide visites is echter dit: De éne installatie is in 't bezit van een hi-fi-enthousiast die een expert is op muzikaal gebied, doch volkomen onwetend omtrent audio-techniek. De andere is eigendom van een erkend electronisch ingenieur, die echter weinig van muziek weet. We zullen ze resp. „Leek 1" en „Leek 2" dopen.

De eigenaar start een plaatje. U zet zich tot luisteren. Maar in beide gevallen, zo ongeveer in het midden van de tweede plaatkant, glimlacht U plotseling (Mona Lisa stijl) of U fronst het voorhoofd (Stijl Richard Wagner), alsof U zojuist iets hoorde dat niet geheel in orde is. U zegt echter niets vóór het einde van de plaat en nadat Uw gastheer heeft gesproken.

Leek: „Nou wat denk je ervan?"

Dit is uw beurt om met enkele welgekozen woorden in actie te komen, afhankelijk van uw voorafgedane waarneming omtrent 's mans zwakke plek.

Indien Leek 1, dus weinig weet van electronica, zegt U nadenkend:
„Zeer interessant" (Pauze). „Wilt U een stukje van die tweede kant even overspelen?"

Leek 1: (met verwondering) „Natuurlijk".
U wacht tot de plaat loopt. Dan staat U op, loopt door de kamer en verlaagt het volume tot fluisteren. U knielt voor de luidsprekerkast en met Uw rechter wijsvinger in uw rechter oor beweegt U uw hoofd heen en weer voor de speaker, gelijk een hond dit doet voor een konijnenhol. Gelijktijdig perst U uw lippen opeen en produceert U klokkende geluiden.

Leek 1 zal hierop tekenen van ongerustheid vertonen. U zegt echter niets, maar draait de sterkteregeling op, zo luid mogelijk en draait aan de beide toonregelingen.

Dan begeeft U zich naar de kamerhoek **die het verst van de luidspreker verwijderd is.** Daar stopt U uw linker wijsvinger in uw linker oor en loopt U in kleine cirkels rond, af en toe de wanden rakend op de plaats, waar ze in de hoek samen komen. Tot slot loopt U weer door de kamer en schakelt de versterker uit. U went zich dan tot leek 1 en zegt onder toediening van een acoustische linkse:

Hi-Fi-man: „Dank je, ouwe jongen. Ik geloof dat ik weet waar de moeilijkheden zitten.

Leek 1: „Moeilijkheden?"

Hi-Fi-Man: „Ja, ik ben ervan overtuigd. Natuurlijk kàn ik me vergissen, maar heb je ook niet het gevoel dat je volumeregelaar niet goed harmonieert met de toonregelingen? Ik bedoel..... ben je wel zeker dat je de juiste reciproken krijgt van de Fletcher-Munson curven?"
Als U dit kleine drama juist hebt opgevoerd zal het weken duren vóór Leek 1 in staat zal zijn van z'n muziek te genieten.

Geheel verschillend, doch iets minder gecompliceerd, maar eveneens de juiste intonatie en tijdstippen vereisend, is de aanval op Leek 2, de electronist.

Als voren vertelt U dat de demonstratie zeer interessant was en of hij kantje 2 nog eens wil overspelen. U luistert enige ogenblikken en zegt dan:

„Dank je, ouwe jongen; ik geloof dat ik weet waar de schoen wringt".

Leek 2: „Schoen wringt?"
Hi-Fi-man: „Ja..... Hoorde je niet dat op de twaalfde tel van het tweede deel de hoboïst een chromatische wanklank produceerde? Ik bedoel vóór de versterkte elfde zich oploste in een melodische mineur?"

Daar Leek 2 geen flauw benul heeft van chromatische en melodische muzikaliteiten is het effect van deze zet, genaamd de „Bartok Block-knock out", meestal vernietigend.

## *„Alter Hans" taktiek*

Deze zo juist ontwikkelde streek heeft reeds snel om zich heen gegrepen en is de beste combinatie van audiocratie en musicratie.
Het succes is voornamelijk te danken aan brillante Hi-Fi-mensen als Dirk Willemsen, Arthur Leek en Piet Bakken-

daal van de Muziekzaak „Orpheus in de Onderwereld", Manus Ekster, George v. d. Brugge van de „British" luidsprekerzaak en Herman Bruin van het „Crescendo" advertentiebureau.
Als U n.l. geconfronteerd wordt met het tweeledige probleem om (1) uw gast te imponeren, en (2) de fouten in uw installatie te verdoezelen, is er geen betere oplossing dan de „Alter Hans"-taktiek. U gaat als volgt te werk.
Staat uw gast er op een plaat via uw installatie te horen, dan kiest U met veel tam-tam een Telefunken orgelplaat, bij voorkeur iets als de TOCCATA van de VIJFDE SYMPHONIE van Charles Marie Widor.
Indien mogelijk moet de opname zijn: (a) opgenomen met 78 t.p.m. (b) zonder een woord Engels op het etiket en (c) vóór-oorlogs. Dit stempelt U onmiddellijk tot een kenner van zeldzame muziek.
De indruk wordt nog aanzienlijk versterkt als U op gedempte toon zegt:
„Ik ontdekte deze in de gramofoonwinkel. Ze hebben enkele exemplaren voor hun beste klanten" of: „Deze oude Telefunkens varieren een tikje, natuurlijk, maar je krijgt zelden een hele slechte".
Nu schakelt U in en legt de plaat op de draaitafel. Dan bent U gereed voor de volle toepassing van de „Alter Hans" taktiek.
Als de eerste aangehouden accoorden van de Telefunken (of andere bruikbare plaat) uit de luidspreker klinken en de onregelmatige gang van uw draaitafel bemerkbaar wordt, zelfs voor het ongeoefende oor, lacht U toegevend en ook schudt U het hoofd enkele malen terwijl U bescheiden mompelt: „Daar heb je „Alter Hans" weer.
Na enkele herhalingen van deze misterieuze kwestie zal uw gast zich minder op z'n gemak gevoelen. Nu lanceert U „Alter Hans" nog eens.

Hierna zal de dialoog meestal zo zijn:

Leek: (over de muziek) „Pardon?"
Hi-Fi-man (over de muziek: „Ik zei.... daar had je „Alter Hans" weer".

Leek: „Dat is me niet duidelijk. Wie is „Alter Hans"?
Hi-Fi-man: „Hè? Oh, neem me niet kwalijk.... dat vergeet ik nog. Je was nooit in de Beierse Alpen? Oh man, dat is zo prachtig. Die luchten en die sneeuw!"
Leek: (ietwat geërgerd) „Nee, daar ben ik nooit geweest; maar wat is er met die „Alter Hans"?"
Hi-Fi-man: „Daar kom ik direct op terug. Zie je, deze plaat, de opname waarnaar je nu luistert, werd in een kleine kerk gemaakt — de Josef Kirche — in de buurt van Schmetterling am Main. Dateert uit de 16de eeuw. Je kunt me geloven of niet, maar het oude orgel is nog steeds in gebruik. De lucht wordt nog steeds met de hand gepompt.
Leek: (geprikkeld) Maar wat over die...."
Hi-Fi-man: „Alter Hans"? We noemden hem allemaal „Alter Hans". Een echt karakteristiek mens. Als hij nog leeft, zal hij nu ongeveer 90 zijn. (Dramatische pauze, terwijl de leek U aanstaart).
Dan laat U de bom ontploffen.
„Alter Hans pompt aan dit orgel, zie je. Zijn armen konden niet meer zo goed — rheumatiek, weet je — waardoor die toonvariaties zijn ontstaan in die aangehouden klanken (grinnikend): Weet je, dat lijkt op onregelmatige gang van de draaitafel, niet?"

## *Anti-Hi-Fi-manschap*

Geen epistel over dit onderwerp zou compleet zijn zonder een wenk voor het geval U een hi-fi-enthousiast zoudt ontmoeten die terdege muzikaal en technisch op de hoogte is, en wiens uitrusting boven iedere critiek is verheven.
In die gevallen is het beter, Uw Hi-Fi-manschap ter zijde te stellen en eenvoudig te beweren:
„Wat mij betreft blijft iedere Hi-Fi-installatie slechts een weergever van muziek. Ik prefereer om muziek te horen in het Concertgebouw".

---

# Vervolg **Firato-parade**

snelheid en de saffier te denken. De wisselaar „denkt" zelf aan de grootte van de plaat (17,5, 25 of 30 cm). B. De pickup-arm heeft geen kogellager meer in het voetstuk, maar draait op een lange gelagerde dunne as. C. Een geheel nieuw wisselmechanisme werd ontwikkeld waardoor de onderbreking van de muziek tijdens het wisselen slechts enkele seconden duurt, ook bij langspeelplaten.
langspeelplaten. D. Een nieuwe platenspil werd geconstrueerd, waarbij de platenstapel telkens voorzichtig en langzaam op de rustnok zakt. Dus geen beschadiging meer der spilgaten in de platen.

**52. RIJKSVOORLICHTINGSDIENST.** Op deze stand zal weer de verbindingsdienst aanwezig zijn met de prachtige apparatuur, die ook vorig jaar werd gedemonstreerd.
Gezien deze apparatuur blijkt, dat er bij deze dienst wat te leren valt en dat na verloop van de diensttijd wel het een en ander kan worden gepresteerd, indien men zich in de electronische studie wil bekwamen. Men kan ons nog niet vertellen, welke apparatuur er zou worden meegebracht, doch wij zijn ervan overtuigd, dat het de moeite waard is.

**53. LORENZ Radio Import, Nijmegen.** Als voornaamste bijzonderheid geldt wel de zeer ver opgevoerde FM-gevoeligheid.
Deze bereikt bij de typen Goldsuper W-35 en W-45 de hoge waarde van 1,3 $\mu$V. Een nieuwe patent-schakeling onderdrukt practisch geheel de ruis.
De Goldsuper W-45 is voorzien van een 12-Watt balanseindtrap, die in combinatie met drie luidsprekers een natuur getrouwe weergave geeft.
De Lorenz Luidsprekerserie is uitgebreid met een nieuw type electrostatische hoge-tonen-luidspreker, die in alle richtingen even sterk uitstraalt.

**54. BLAUPUNKT-RADIO** heeft bij zijn nieuwe serie weer een klankverbetering wèten te bereiken door het verplaatsen van de luidsprekers. Bij alle toestellen is de grote speaker voorin de kast gemonteerd, waarbij men tevens met een straling naar de achterzijde heeft rekening gehouden. Twee hoge tonen luidsprekers werden aan de beide zijkanten gemonteerd. Hierdoor heeft men een grote mate van rondstraling weten te bereiken.

**55. RADIO ELECTRONICA.** Dit jaar zal vooral de aandacht worden gevestigd op de nevenuitgaven, welke tijdens de FIRATO het licht zullen zien. Hiervan noemen wij een zeer bijzonder werkje van de heer PIT, dat een volledige documentatie voor de magnetofoonliefhebber wordt: „Magnetisch Geluid".
Bovendien zal met een zeer populaire serie kleine boekjes worden gestart, de z.g. JUNIOR-Electronica-Serie, die voor de prijs van f 0.25 in de handel zal worden gebracht.
Zie voor lezingen tijdens de Firato elders in dit blad.

Bij het ter perse gaan van dit nummer bereikte ons nog het bericht, dat de stand no. 10 is toebedeeld aan de NOVAK N.V. en no. 20 aan de N.V. REGOORT, Rotterdam.
Wij betreuren het, dat wij van de stands dezer firma's geen nadere mededelingen kunnen verstrekken.

**Radio-Electronica heeft enige interessante demonstraties gepland, die tijdens de FIRATO zullen worden gepleegd. Hierover kunt U lezen op pag. 473**

# De Electronica in dienst van de Meteorologie

Afb. 1. De „start van de radiosonde met ballon

Voor de weersvoorspelling of deftiger gezegd: bij de hedendaagse weerkunde moet men dagelijks een aantal metingen kunnen verrichten in de hogere luchtlagen. Men wenst de temperatuur, de vochtigheidstoestand en de barometerstand (luchtdruk) op deze grote hoogte te weten. Met vliegtuigen en ballonnen kan men respectievelijk tot 10 en 25 km waarnemingen verrichten, doch dit is zeer kostbaar en wat het laatste voertuig betreft vrij onzeker, wanneer de registrerende meetinstrumenten (de feitelijke „sonde") niet terug bezorgd worden na een al dan niet geslaagde val met de parachute. Heel vaak verlopen er dagen, voordat de sonde teruggevonden wordt, zodat de betekenis van het geregistreerde vermindert.

Sinds een aantal jaren kan men de meetresultaten vernemen, terwijl de sonde zich nog in de lucht bevindt. Dit is mogelijk door de radiosonde. In nauwe samenwerking met het K.N.M.I. te De Bilt heeft Philips een radiosonde ontwikkeld, die afwijkt van het voor kort bestaande.
Zowel technisch als economisch worden bepaalde grenzen gesteld aan de uitvoering en met name wat de nauwkeurigheid van de metingen betreft. Het zijn o.a. de navolgende:

De TEMPERATUUR moet tot op 0,5° C nauwkeurig vastgesteld worden.

Voor de DRUK, verlopend van 1050 tot 70 millibar, wordt een meetnauwkeurigheid vereist van ca. 5 millibar; evenals bij de temperatuur dus een procentuele nauwkeurigheid van 0,5%. De meeste radiosonden bevatten bewegende delen voor de omzetting van de mechanische- in de electrische verandering.

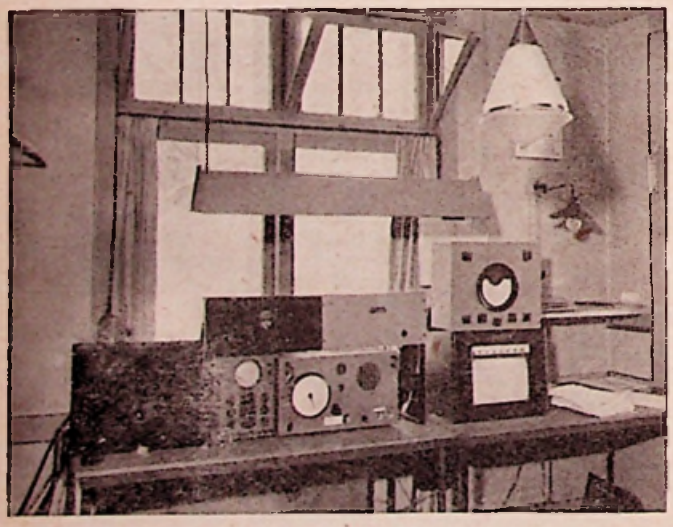
Deze mechanische delen zijn vaak oorzaak van storing.

Bij Philips is men daarom hiervan afgestapt. De 3 meetgegevens worden gelijktijdig als 3 l.f.-toontjes met een veranderlijke frequentie op één draaggolf uitgezonden. Voor de in dit geval noodzakelijke drie oscillatoren worden sub-miniatuurbuisjes gebruikt en doordat bovendien een aantal onderdelen wegvalt, wordt het gewicht toch niet groter dan bij de toepassing van slechts één oscillator.

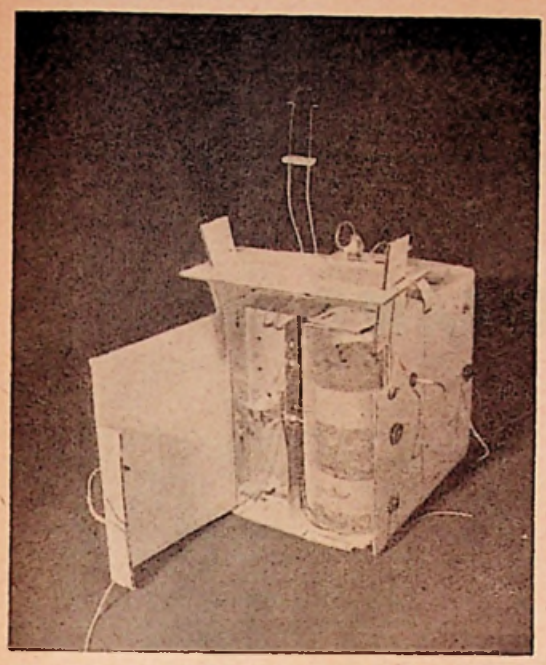
Voor de TEMPERATUURMETING wordt een temperatuur-gevoelige weerstand gebezigd, de zogenaamde N.T.C.-weerstanden of Thermistors (zie Philips Techn. Tijdschrift no. 9-'53, pagina 239).

De fluctuaties van temperatuur worden met grote nauwkeurigheid gesignaleerd, ook indien deze zo klein zijn, dat zij door de vroeger gebruikte bimetaal-thermometers niet konden worden weergegeven.

Wat de DRUKMETING betreft koos men de door het K.N.M.I. voorgestelde meetmethode, welke berust op het principe van de Hypsometer; dit is een open vat, gevuld met een vloei-



**Afb. 2. Afbeelding van de ontvang-apparatuur, zoals die in het K.N.M.I. is opgesteld. In het midden staat de FM-ontvanger, rechts ziet men de registrerende meter. Geheel links is de ijkapparatuur te zien, waaruit een constante vergelijkingsfrequentie kan worden verkregen. De ijking kan met voordeel met behulp van een kathodestraaloscillograaf worden uitgevoerd.**



**Afb. 3. De Philips radiosonde. Het gehele apparaat is ondergebracht in een kartonnen doos van 165 bij 120 bij 155 mm. De temperatuuropnemer is een 10 mm lange draadvormige N.T.C.-weerstand, die buiten de sonde is opgehangen; de druk- en de vochtigheidsopnemer zijn beide gedeeltelijk aan de opengeslagen zijkant van het toestel te zien. Het geheel weegt 500 g en wordt door middel van een ca. 10 m lang snoer, waarvan een 5,5 m lang gedeelte is voorzien van een geleidend omhulsel dat als antenne dient, aan een met waterstof gevulde ballon opgehangen.**

**Afb. 4. In de gemonteerde toestand liggen beide panelen boven elkaar; zij zijn omgeven door een kartonnen verpakking. Opnemers en batterijen kunnen met behulp van snoertjes worden aangesloten.**

stof, die aan de kook wordt gehouden. Door de kooktemperatuur te meten kan de druk worden bepaald. Bij voldoende zuivere vloeistof is de Hypsometer zeer betrouwbaar. Om de vloeistof te laten koken. is energie nodig, die bezwaarlijk (in verband met het gewicht van de sonde) uit batterijen betrokken kan worden.

Wanneer een vloeistof wordt gebruikt waarvan het kookpunt gedurende de opstijging beneden de omgevingstemperatuur blijft, dan wordt de energie, die deze vloeistof aan de kook houdt, door de omgeving geleverd. In het onderhavige geval heeft men als vloeistof voor de Hypsometer gekozen: Freon.

De VOCHTIGHEID wordt bij de Philips radiosonde gemeten met behulp van gold beaterskin, een dierlijk vlies met als hoofdbestanddeel keratine.

Dit heeft evenals menselijk haar de eigenschap, dat het onder invloed van de vochtigheid rekt en krimpt.

De lengteverandering van het gold beaeterskin wordt rechtstreeks omgezet in een zelfinductiewijziging van een spoeltje, dat is opgenomen in een laagfrequente L.C.-oscillator.

De L.F.-oscillatoren, corresponderend met de drie grootheden, worden op één draaggolf gemoduleerd uitgezonden.

Als modulatiemethode is frequentiemodulatie gekozen. De golflengte bedraagt 11 meter; de maximum frequentie-zwaai is 25 kHz.

Het totale afgegeven vermogen bij gebruik van de buis DL41 bedraagt 100 mWatt.

Over ontvanger-apparatuur op de grond kan men vrij kort zijn. Nodig is een frequentie-modulatie - ontvanger met 3 laagfrequent bandfilters en 3 frequentiemeters, die de frequentie van de door de filters doorgelaten signalen bepalen.

De meting geschiedt registrerend.

Wubbe

---

**ENCYCLOPAEDIE VOOR ELECTRONICA**

**Uitgave: A. J. G. Strengholt, A'dam.**

SAMENSTELLER: A. STRABEL

Het is een goede gedachte geweest in de Nederlandse taal een encyclopedie te doen samenstellen op het gebied van de Electronica (radio, televisie, radar, enz.)

De zeer snelle ontwikkeling van deze wetenschap heeft ons een aantal geheel nieuwe begrippen gebracht waarvoor zelfs ten dele nog geen genormaliseerde Nederlandse termen bestaan en dit feit levert voor technici, studerenden, amateurs en andere belangstellenden nogal eens moeilijkheden op. Het nieuw verschenen boekje dat met zorg is samengesteld, vormt voor hen in dit opzicht een onmisbaar hulpmiddel.

Het boek bevat 3500 technische termen met duidelijke verklaringen en schema's, waaraan de gebruikelijke kleurencodes, enkele belangrijke normalisatiebladen, o.a. betreffende de genormaliseerde, in schema's te gebruiken symbolen, zijn toegevoegd, terwijl ook een literatuuropgave is opgenomen.

De verzorging is prima en wij weten uit eigen ervaring, dat aan een dergelijke encyclopedie in onze eigen taal een zeer grote behoefte bestond.

Natuurlijk zullen in de loop der jaren aanvullingen nodig zijn in verband met de steeds verder gaande ontwikkeling van de electronica, doch wij menen goed te doen de samensteller en de uitgever met deze nieuwe verschijning geluk te wensen en bevelen het gebruik van dit zeer nuttige werkje warm aan.

Pk

# TELEVISIE

## VIA DE MAAN?

W. SPREITZER

Het verlangen van ontdekkingsreizigers en vorsers om onbekende streken op aarde of onontgonnen terreinen van de wetenschap te leren kennen en te veroveren is zo oud als de mensheid zelve. Reeds de Egyptenaren keken dromerig naar onze goede ouwe Maan, die zilveren sikkel, die ook heden ten dage in de eeuw van techniek en vooruitgang nog een geheimzinnige en romantische betovering op ons uitoefent.

Tot nu toe is de wensdroom van de mensen: een vliegtochtje naar dit nachtelijk hemellichaam, niet in vervulling gegaan. Er waren ook onderzoekers, die zich afvroegen, waarom men er direct zelf heen zou moeten gaan en of het niet mogelijk was eerst eens een of meer vóórboden van de menselijke beschaving te zenden. Zij voegden de daad bij het woord en legden daarmee de basis waarop de techniek van het interplanetaire berichtenverkeer zou steunen. Fluks werden enige radarapparaten voor dit doel omgebouwd en een 2,5 meter draaggolf van niet onaanzienlijk vermogen werd in de richting van de Maan gezonden. Waar de afstand tot de maan 380.000 km en de heen- en terugweg dus 760.000 km bedraagt, zou er na 2,5 seconde een echo moeten komen, omdat de voortplantingssnelheid van een radiogolf per seconde 360.000 km is.

Ingespannen luisterden de vorsende wetenschapsmensen aan hun uiterst gevoelige ultra-kortegolf-ontvangers en na ettelijke pogingen hoorde men eindelijk iets terug. Het was weliswaar slechts een zacht getuut, doch het klonk hun als muziek in de oren.

Deze eerste pogingen zijn alweer jaren geleden en het zal de lezer vermoedelijk niet verbazen, dat zij in Amerika plaats vonden. Alleen dáár beschikt men waarschijnlijk over zoveel geld, dat men dergelijke proeven systematisch kan doen. Zo werden antennemasten van verschillende afmetingen gebezigd en men maakte gebruik van diverse golflengten en vermogens. Zo bleek, dat een minimum van 1 kW zendvermogen succes heeft om een echo op te vangen bij een bandbreedte van ongeveer 100 Hz. De golflengten tussen een half en drie meter bleken het beste te zijn. Het ligt voor de hand, dat de regering van de Verenigde Staten zich in eerste instantie interesseerde voor deze aangelegenheid en het was ook op verzoek van deze regering, dat de meeste proeven werden ondernomen. Zodra de kleinste nieuwtjes hierover bekend werden, brachten de kranten sensationele berichten, met opvallende koppen en geschreven met de ruime fantasie van een krantenverslaggever. Sommigen beweerden zelfs al TV-uitzendingen van overzee gezien te hebben, die hun weg via de maan hadden gevonden.

Aangezien goed werk tijd vraagt en belangrijke onderzoekingen eveneens zijn wij daar nog niet aan toe, doch theoretisch zijn transatlantische televisie-uitzendingen via de maan niet onmogelijk. Het is niet oninteressant de problemen van een dergelijke overdracht: aarde - maan - aarde en de invloed op het TV-signaal daarbij te onderzoeken.

Op aarde is er geen medium, waarin een dergelijke signaal-transformatie plaats vindt en een absoluut nieuwe techniek van berichten-overbrenging is vereist om de optredende moeilijkheden te overwinnen.

Beschouwen wij eens deze te overbruggen afstand in figuur 1. Een ongemoduleerd signaal (Aa) wordt door de zender S uitgezonden en bereikt via de weg d1 de maan. Daar wordt het teruggekaatst en keert via de weg d2 naar een ander punt van de aarde. De afstanden d1 en d2 zijn niet constant.

Bij het draaien van de aarde om haar as „in de richting van de pijl" worden d1 en d2 aanvankelijk korter, dan wordt d2 veel langer, terwijl d1 nog korter wordt en hierna worden beide afstanden groter. De weg S is gelijk d1 + d2, varieert dus in het rhythme van 24 uur. Een andere onregelmatigheid ontstaat door de elliptische vorm van de baan, die de maan beschrijft. Het gevolg hiervan is een periodieke schommeling in het rhythme van 4 weken. Deze op en neer bewegingen zijn ten opzichte van de gemiddelde afstand tussen de aarde en de maan klein en hebben nauwelijks invloed op de geluidssterkte van het te ontvangen signaal.

Desondanks zijn zij oorzaak van een verschuiving van de frequentie in de natuurkunde bekend als „Doppler-effect".

### Het Doppler-effect

Men stelle zich voor een automatisch geweer dat iedere seconde een schot afvuurt. Een toeschouwer op 1 km afstand zal dus iedere seconde een knal horen. Natuurlijk hoort hij de schoten niet op hetzelfde ogenblik maar 3 seconden later. Het geluid heeft éveneens 3 seconden nodig om de weg terug af te leggen. Wanneer de schoten nu plotseling ophouden, zal de waarnemer toch nog drie schoten horen. Het zijn de drie geluidsimpulsen, welke juist onderweg zijn.

Nu moet men zich voorstellen, dat de waarnemer zich in een vliegtuig naar de geluidsbron toe beweegt gedurende 10 seconden, dan zou hij daarbij niet alleen de 10 schoten horen, die gedurende deze tijd afgevuurd zouden worden, maar gedurende zijn vlucht zou hij ook de drie geluidsimpulsen horen, die onderweg zijn op het ogenblik ,dat hij met zijn vliegtuig opstijgt. Hij hoort dus op zijn weg in een tijdsbestek van 10 seconden niet 10, maar 13 geluidsimpulsen. De impulsfrequentie wordt derhalve verschoven van 1 naar 1,3 Hz.

Een dergelijke verschuiving kan men ook waarnemen op straat, als een auto met grote snelheid nadert en in tegenovergestelde richting verdwijnt. Het motorgeronk schijnt eerst hoger, daarna lager te zijn dan het in werkelijkheid is.

De electromagnetische golven, evenals het licht, gedragen zich precies zo, alleen is de invloed op de verhoging van de snelheid in vergelijking met de aardse snelheid, uiterst gering, zodat slechts onbetekenende procentuele frequentieverschuivingen optreden.

De frequentie-verschuiving $\Delta f$ kan bij electro-magnetische trillingen berekend worden uit: $\Delta f$ is gelijk $f0 . v/c$,

Fig. 1

waarbij f0 de zenderfrequentie, c de snelheid van het licht (300.000 km per seconde) en v de relatieve snelheid van de ontvanger naar de zender (1 km per sec) voorstelt, of, aangezien de golflengte $\lambda = c/f$ is, ook $\Delta f = v/\lambda$. Voor golven, die naar hun uitgangspunt worden teruggekaatst, bereikt de frequentieverschuiving de dubbele waarde. $\Delta f = 2 \times v/\lambda$.

**De oneffenheden van het maanoppervlak**

Het legendarische mannetje van de maan veroorzaakt een vervorming van ons signaal. De oneffenheden van het maanoppervlak, de reusachtige bergketens en kraters, die een hoogte bezitten van 7000 meter en die voor ons stervelingen met het blote oog zichtbaar zijn, zijn ook oorzaak, dat een TV-signaal van de thans gebruikelijke vorm nooit door de maan overgebracht kan worden. Wanneer wij ons indenken, dat het oppervlak van de maan spiegelglad zou zijn, als het ware een hoogglanzende gepolitoerde metalen kogel, dan zou voor elke mogelijke verbindingsweg: aarde - maan - aarde telkens één enkel punt zijn op de maanoppervlakte, dat voor terugkaatsing van het signaal in aanmerking zou komen. Van andere punten uit zouden de golven de ontvanger nooit bereiken.

De huidige oppervlakte van de maan geeft aan het signaal de mogelijkheid om via talrijke wegen naar de aarde terug te keren. Deze wegen en daarmee de looptijden van het signaal hebben echter allemaal verschillende lengten, zodat delen van een en hetzelfde signaal op zeer verschillende tijden op één punt samen komen.

Een uitgezonden impuls van 1 $\mu$sec bv. kan binnen een tijdsinterval van 11.000 $\mu$sec. samenvallen. Hij wordt schijnbaar verbreed en komt terug in de vorm als in fig. 4 getekende karakteristiek. Indien verschillende impulsen kort na elkaar worden uitgezonden, dan kan men zich voorstellen, dat die wederkerig elkaar beinvloeden.

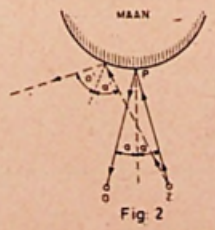


Fig. 2

Voor de heen en terugloop is de maximale afstand van de weg 2 S gelijk aan de middellijn van de maan (3470 km). Dit komt overeen met een looptijd van ongeveer 0,01 sec; dat betekent, dat de modulatie-frequentie (A.M.) van maximum 100 Hz onverminderd gereflecteerd wordt. Omdat de echo-kurven van een teruggekaatste impuls echter na het bereiken van zijn maximum snel terugvalt, kan men met een practisch bruikbare bandbreedte van 1 kHz rekenen. Een TV-signaal omvat echter frequenties tot 4 MHz.

**Verlegging van het TV-signaal**

Wij hebben gezien, dat de overdrachtsweg: aarde - maan - aarde de totale bandbreedte van een TV-signaal in geen geval kan bevatten.

Wij kunnen echter tegelijk op verschillende frequenties diverse overdrachtskanalen langs deze weg leiden en op deze wijze de totale over te brengen bandbreedte op te delen.

Het overbrengen van een geluidskanaal tot 10 of 15 kHz zou op deze manier gemakkelijk te volbrengen zijn. Maar voor een TV-signaal zouden duizenden zenders en ontvangers gereserveerd moeten worden.

Hoewel de meeste trappen van het zend- en ontvanggedeelte voor alle kanalen gemeenschappelijk gebruikt zouden kunnen worden, zou dit systeem zelfs voor Amerikaanse begrippen een te kostbare aangelegenheid betekenen.

Fig. 3

**Verkleining van de bandbreedte**

Bij het vastleggen van de diverse TV-normen speelde de vereiste bandbreedte van het TV-signaal geen belangrijke rol.

Het beschikbare frequentie-bereik laat het onderbrengen van een voldoend groot aantal TV-zenders toe, ook in die gevallen, dat elke zender afzonderlijk een bandbreedte van meer dan 1 MHz uitstraalde.

Het grootste belang zag men in de eenvoud en goedkoopte om daardoor Televisie snel populair te maken. Het is hier niet de plaats om een theoretische verhandeling te houden over de principes van een systeem van TV, terwijl juist in deze TV de klad schijnt te komen tengevolge van zuiver commerciële overwegingen en uit het streven zoveel mogelijk TV-ontvangers te verkopen.

Waardoor wordt feitelijk de bandbreedte van een TV-beeld bepaald? Voor welk percentage wordt deze gebruikt?

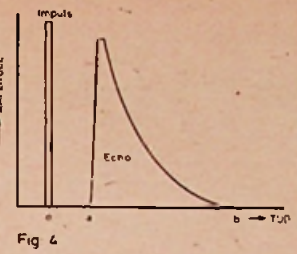


Fig. 4

De Amerikaanse TV-norm stelt het totale beeld samen uit 525 lijnen en zendt iedere 1/60 sec. een half beeld uit, dus afwisselend de even lijnen 2 tot 524 en de oneven lijnen 1 tot 525. Om plaats te krijgen voor de synchronisatie-impulsen worden hiervan 20 lijnen bij elk half beeld onderdrukt en ook tussen de lijnen worden tijdafstanden ingeschakeld, zodat een opmerkelijk deel van het beeld verloren gaat.

De hoge beeldfrequenties blijken uit de helderheidsverschijnselen van een lijn.

Indien men het beeld in horizontale en verticale richting even sterk wil laten verdwijnen, dan moet iedere lijn uit 525 punten bestaan, d.w.z. 525 helderheidsveranderingen per regel moeten overgebracht worden. Hieruit volgt een puntfrequentie van

Volledige trilling per regel

Punt per regel — Regels per halfbeeld — Halfbeeld per sec.

$$f = \tfrac{1}{2} \cdot 525 \cdot \tfrac{1}{2} \cdot 525 \cdot 60 = 4\,134\,375 \text{ Hz.}$$

Proeven hebben aangetoond, dat bij het afsnijden van deze frequentie bij 1½ tot 2½ MHz wel een zekere hoeveelheid van horizontale definities verloren gaat, doch dat toch nog een zeer goed en helder beeld verkregen kan worden.

De over te brengen beelden hebben n.l. in de meeste gevallen helemaal niet zoveel details als mogelijk is voor een TV-zender. Er zijn in elk beeld een groot aantal vlakken van dezelfde helderheid, die helemaal niet in punten ontleed kunnen worden. Er zijn heel wat volledig identieke lijnen van dezelfde beelden, die feitelijk allemaal slechts één enkele keer overgebracht moeten worden en in de ontvanger van een TV-kijker zo dikwijls herhaald kunnen worden tot een nieuw beeld derhalve een verandering in het lopende beeld van de ontvanger ontstaat.

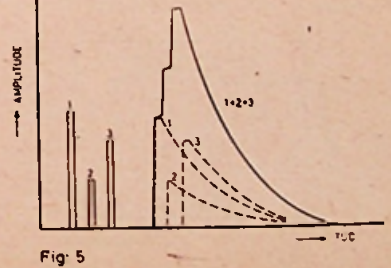


Fig. 5

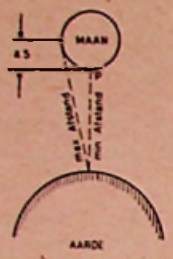


Fig: 6

De overdracht van een serie gelijke impulsen betekent een verkwisting van zend-energie en bandbreedte en is in principe overbodig en een typisch gevolg van het gebruikte overdrachtssysteem.
De heden ten dage gebruikelijke TV-normen houden rekening met de grootste voorkomende waarde van de amplitude en bandbreedte van het signaal.
Als wij eens het spectrum van het gemiddelde TV-beeld (figuur 7) bekijken, dan zien wij dat het grootste deel van de band gereserveerd is voor frequenties, die of zeer zwak zijn of geheel ontbreken. De afstand tussen de concrete frequenties is in dit hogere bereik naar verhouding groot. Daartussen gaapt een afgrond van verkwiste MHzen.
Wat kunnen wij daartegen doen?
Een totaal afsnijden van de hogere frequenties beïnvloedt de weergave van de bijbehorende details.
De beelden zien er troebel uit en de kleine voorwerpen zijn niet meer te onderkennen.
Er is echter nog een andere methode. Als wij eens kijken naar het bovenste frequentiegedeelte, wanneer wij die uitzetten op een kwasie logarithmische frequentieschaal (figuur 8), schijnt plotseling de frequentieband helemaal goed gebruikt.
De meest voorkomende en sterkste frequenties vragen nu bijna de hele ruimte van het kanaal op en een klein gedeelte blijft gereserveerd voor de ver verspreid liggende delen van het bovenste spectrum. Deze transformatie van het spectrum is moeilijk te begrijpen, maar een eenvoudige uiteenzetting kan wellicht verhelderend werken.
Wanneer wij nu 4 concrete frequenties nemen: 1, 2, 3 en 4 MHz. Deze frequenties mengen wij op de bekende wijze met 4 andere frequenties en

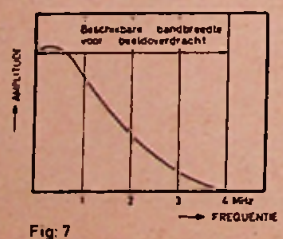


Fig: 7

wij zeven de band, die ontstaat, uit:

f1....1 MHz — 0 MHz = 1 MHz
f2....2 MHz — 0,5 MHz = 1,5 MHz
f3....3 MHz — 1,25 MHz = 1,75 MHz
f4....4 MHz — 2,125 MHz = 1,875 MHz

De nieuw ontstane band bevat alle oorspronkelijk aanwezige signalen, in het spectrum verdeeld naar hun belangrijkheid.
In de ontvanger kan dit proces in omgekeerde volgorde gedaan worden, om de originele trilling weer terug te krijgen. In de practijk is deze omvorming natuurlijk veel gecompliceerder, omdat men dan met een frequentiemengsel te doen heeft, waarvan de amplitude en fase-verhoudingen te reproduceren moeten blijven, respectievelijk slechts zodanig veranderd mogen worden, dat het gereproduceerde beeld geen zichtbare fouten toont.

### Wat zegt de theorie van de informatie hiervan?

Volgens de wegen van de moderne theorie over de informatie betekent iedere vermindering van de bandbreedte van het signaal een verlies met betrekking tot de beeldkwaliteit en een troebele detaillering.
Wat gaat er dan van de details verloren bij deze methode?
Terwijl bij de eenvoudige afsnijding van de hoge frequenties de fijne details zelf verloren gaan, blijven deze nu behouden, slechts het vermogen om te veranderen wordt beperkt.
Hierdoor wordt geen beperking van de beeldbeweeglijkheid veroorzaakt, maar een beperking van elk beeld afzonderlijk.
Laten wij eens aannemen, dat een verafliggende tuinrand of woudzoom in het beeld gebracht wordt, dan zouden de loten een zekere impulstrein van het TV-signaal veroorzaken.
De op bovenbeschreven wijze getransformeerde impulstrein zou nu niet in staat zijn aan het einde van de tuingrens alles weer te geven, doch er zou op de rechterkant van de tuin een loot meer te zien zijn, terwijl aan de linker kant er één zou ontbreken. De bladeren van de bomen b.v. zouden 1 bladbreedte naar rechts verschoven schijnen enz. Alles bij elkaar enige onbelangrijke beeldfoutjes, terwijl bij het afsnijden van de bovenste beeldfrequenties bij dezelfde bandbreedte zowel de bladeren als de loten van bomen zouden vertroebelen en dooreenlopen.
In de practijk mag deze transformatie niet het gevolg zijn van een vermenging. Deze methode werd slechts gekozen om het principe duidelijk te maken.
De grote informatie-inhoud van een beeldzending veroorzaakt ook voor deze bandbreedte-versmalling spoedig beperkende grenzen, zodat ondanks alles een groot aantal parallel geschakelde kanalen voor een uitzending via de maan noodzakelijk wordt. Een samenwerking tussen deze twee

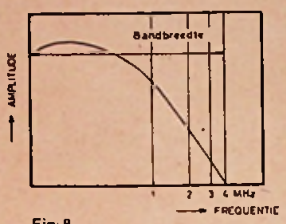


Fig: 8

functies, omvorming en het vastleggen in gescheiden kanalen, is evenwel niet uitgesloten.

### Uitwerkingen van het Doppler-effect

Als gevolg van de kleine relatieve snelheid tussen aarde en maan in verhouding tot de snelheid van het licht is de procentuele frequentieverschuiving klein te noemen.
Ze veroorzaakt een buitengewoon kleine remming van de scene-opvolging in de geest, zoals wij die ook bij de filmtechniek kennen. Deze uitwerking is evenwel groot genoeg om te kunnen worden gemeten.
Aangezien behalve de relatieve frequentieverschuivingen ook de absolute waarden van draaggolf en zijbanden veranderen, is het na-afregelen van een ontvanger bij de ontvangst van smalle kanalen noodzakelijk.
De synchronisatie-impulsen, die normaliter een belangrijk deel van de frequentieband opeisen, kunnen door frequentiedeling aan de zender en dienovereenkomstige frequentie-vermenigvuldiging bij de ontvanger met kleine bandbreedtes worden overgedragen. Ze bevatten immers geen informatie en vereisen daardoor, bij een goede overdracht, ook geen plaats in het frequentiespectrum.

### Wanneer worden de eerste beelden uitgezonden?

Vijftien jaar geleden voorspelde een bekend onderzoeker, dat binnen 10 jaar de eerste mensen naar de maan zouden reizen! Het is niet zozeer de tijd, die eenmaal bestaande ideeën realiseert, evenmin als de genialiteit van de wetenschapsmensen. Het gaat er voor hen echter om mensen te vinden, die bereid en in staat zijn om hun project te financieren.
„Wie zal dat betalen" is ook in de techniek een allesbeheersende factor.

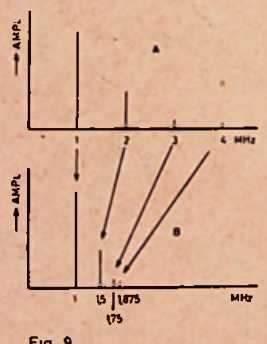
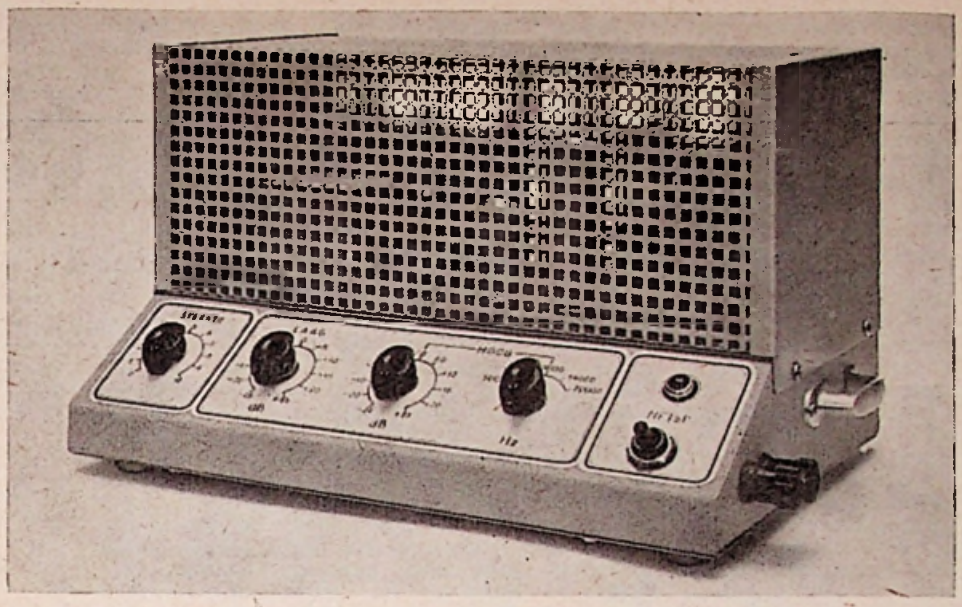


Fig. 9



EENVOUDIGE

# High-Fidelity Gramofoonversterker

## ZONDER BALANSEINDTRAP

**door L. V. VIDDELEER**

**(CENTRAAL LABORATORIUM PTT, LEIDSCHENDAM)**

Zeer veel van de in gebruik zijnde gramofoonversterkers zijn van het type: hf-penthode als voorversterker, weerstandgekoppeld met een steile eindpenthode. Met de gelijkrichterbuis mee gerekend, bevat een dergelijke versterker dus niet meer dan in totaal 3 buizen. Ook het laagfrequentversterkergedeelte van de gebruikelijke omroepontvanger is gewoonlijk van deze opzet.

Het maximale vermogen, dat een dergelijke versterker kan leveren, is ongeveer 3 watt, en dat is voor gebruik binnenshuis voldoende. Men kan dat met een eenvoudig rekensommetje bewijzen:

In een huiskamer is niet meer dan ongeveer 1 milliwatt nodig om een zeer goed hoorbaar geluid te produceren, zodat het vermogen, dat nodig is om in een huiskamer zwakke passages goed hoorbaar te doen blijven, op ongeveer 1 mW kan worden gesteld.

Het vermogen dat de versterker dan voor weergave van de sterkste passages moet kunnen leveren, wordt bepaald door de sterkteverhouding van sterkste en zwakste passage. Deze grootste sterkteverhouding — de zgn. dynamiek — is bij een gramofoonplaat hoogstens 35 dB. Gewoonlijk laat men zelfs niet meer dan 30 dB toe.

Nu komt een niveauverschil van 35 dB overeen met een 56.5-voudige spanningsverhouding en een $56{,}5^2$ = ca. 3200-voudige vermogensverhouding.

Uitgaande van 1 mW voor de zwakste passages, vindt men dus voor het maximale vermogen: 3200x1 mW = 3,2 W. Dit wordt ook bevestigd door de volgende proef, die wij in een huiskamer met flinke afmetingen hebben genomen: Een voor het doel geschikte gramofoonplaat, n.l. een opname van een groot orkest, waarin zeer grote sterkteverschillen voorkomen, werd afgespeeld met een 15 W versterker, waarvan de luidspreker was vervangen door een overeenkomstige belastingsweerstand met outputmeter. De sterkteregeling werd zodanig ingesteld, dat geen enkele piek boven de 3 à 4 watt uitkwam (wat op de outputmeter kon worden afgelezen). Toen direct daarna dezelfde plaat, zonder de instelling van de sterkteregeling te veranderen, door een luidspreker werd weergegeven, bleek het gemiddelde geluidsniveau voor een huiskamer méér dan voldoende te zijn.

Waar het om gaat, is dat de versterker dit maximale vermogen van 3 à 4 watt onvervormd aan de luidspreker moet kunnen leveren en de versterkers van het bedoelde type kunnen dat zeer beslist niet.

Om een redelijke ingangsgevoeligheid, bijvoorbeeld niet meer dan 100 mV voor volle uitsturing van de eindtrap, te behouden, kan daarbij niet meer dan een ongeveer 3-voudige tegenkoppeling worden toegepast. De kwaliteitswinst die daarmee wordt verkregen is niet voldoende. Aan high fidelity apparatuur stelt men gewoonlijk de eis, dat de vervorming door intermodulatie beneden 2% blijft, en veelal wordt aangenomen, dat dit overeenkomt met een maximale distorsie van niet meer dan 0,5%. Bij een versterker met een enkele penthode-eindhuis is zonder tegenkoppeling de distorsie bij het maximale vermogen ongeveer 10%. Om deze tot minder dan 0,5 % te verminderen, zou dus minstens een 20-voudige tegenkoppeling op de eindtrap nodig zijn en dat maakt het bijbouwen van nog een trap voorversterking noodzakelijk.

Wie dit wel eens heeft geprobeerd, zal hebben ervaren, dat als men deze extra-voorversterkertrap uit dezelfde anodespanningsbron wil voeden, een verschijnsel optreedt, wat door de Engelsen karakteristiek met „motorboating" wordt aangeduid; de versterker hikt in een zeer lage frequentie. De oorzaak hiervan is terugwerking van de eindtrap op de eerste trap, via de gemeenschappelijke inwendige weerstand van de anodespanningsbron. Dat het verschijnsel bij een tweetraps-versterker niet optreedt, komt omdat in dit geval de

anodewisselstromen die de gemeenschappelijke voedingsbron doorlopen in tegenfase zijn, zodat geen meedoch tegenkoppeling ontstaat. Bij drie trappen zijn echter de anodewisselstromen van eerste en derde buis in fase en ontstaat door de anodespanningsbron instabiliteit bij zeer lage frequenties, met het vermelde gevolg. Dit hikken treedt speciaal op bij weerstandgekoppelde versterkers met een enkele eindbuis. Bij een balanseindtrap heeft men er gewoonlijk geen last van, omdat de anodewisselstromen van de beide eindbuizen worden uitgebalanceerd, zodat bij perfecte balans de som van deze stromen die door de anodespanningsbron vloeit gelijk aan nul is; bij transformatorkoppeling is het eenvoudig te verhelpen door één der transformatorwikkelingen om te polen. Bij weerstandkoppeling kan dit hikken evenwel bijzonder hardnekkig zijn, en vaak blijkt zelfs zéér rigoureuze ontkoppeling van de verschillende trappen alléén maar tot resultaat te hebben, dat de frequentie waarin de versterker hikt, lager komt te liggen, waar men uiteraard weinig mee opschiet.

Een ander bezwaar van de tweetraps versterker, dat eveneens een gevolg is van het geringe versterkingsoverschot, is dat de mogelijkheid van een goede toonregeling ontbreekt.

Tenslotte is bij dergelijke versterkers de uitgangstransformator het meest kwalijke onderdeel. In tegenstelling tot balans-uitgangstransformatoren, waarbij door de symmetrie van de schakeling de anodegelijkstromen worden uitgebalanceerd, wordt bij een uitgangstransformator voor een enkele eindbuis de kern door de volle anodegelijkstroom gemagnetiseerd. Het is lastig een dergelijke uitgangstransformator zó te maken, dat de primaire zelfinductie bij een gelijkstroom van ongeveer 36 mA, die de normale eindpenthoden nemen, voldoende groot is om achter een eindbuis met hoge inwendige weerstand te worden gebruikt, dat de distorsie gering is, en dat bovendien de spreidingsresonantiefrequentie voldoende hoog ligt om zonder bezwaar sterke tegenkoppeling vanaf de secundaire wikkeling mogelijk te maken.

Om aan al deze bezwaren te ontkomen, gaat men gewoonlijk op een balanseindtrap over als men naar kwaliteitsverbetering streeft. Behalve dat een balansversterker moeilijker te bouwen is en daarna op symmetrie moet worden afgeregeld, vervalt men bovendien in een groter aantal buizen met daarbij passende zwaardere voeding. Dat een balanseindtrap gewoonlijk een veel groter vermogen kan leveren, komt heel vaak niet tot zijn recht, omdat men daar binnenshuis toch nooit aan toe komt.

Wij geloven dan ook stellig, dat er in ruime kring belangstelling zal bestaan voor de hier te beschrijven versterker, die, hoewel in totaal eveneens niet meer dan 3 buizen bevattende, aan zéér hoge kwaliteitseisen voldoet, een zeer werkzame toonregeling bezit, en toch een ingangsspanning van niet meer dan ongeveer 70 mV nodig heeft om een vermogen van 4 watt met zeer geringe vervorming aan de luidspreker te kunnen afgeven.

De schakeling is aangegeven in fig. 1 en bevat een dubbeltriode ECC83 als voorversterker en toonregelbuis, een EF80 als laagfrequent-versterker en een EL84 als eindbuis. Al deze trappen zijn meer of minder sterk tegengekoppeld en bijzondere aandacht is besteed aan de RC-koppelorganen, welke zodanig zijn gekozen, dat bij 30 Hz nog 99% van de spanning wordt overgedragen. Ontkoppelcondensatoren zijn óf geheel weggelaten, óf zo groot gekozen, dat bij 30 Hz tot op 1% wordt ontkoppeld. De overwegingen, die ertoe hebben geleid de verschillende trappen uit te voeren, zoals het schema aangeeft, zullen thans in detail worden besproken.

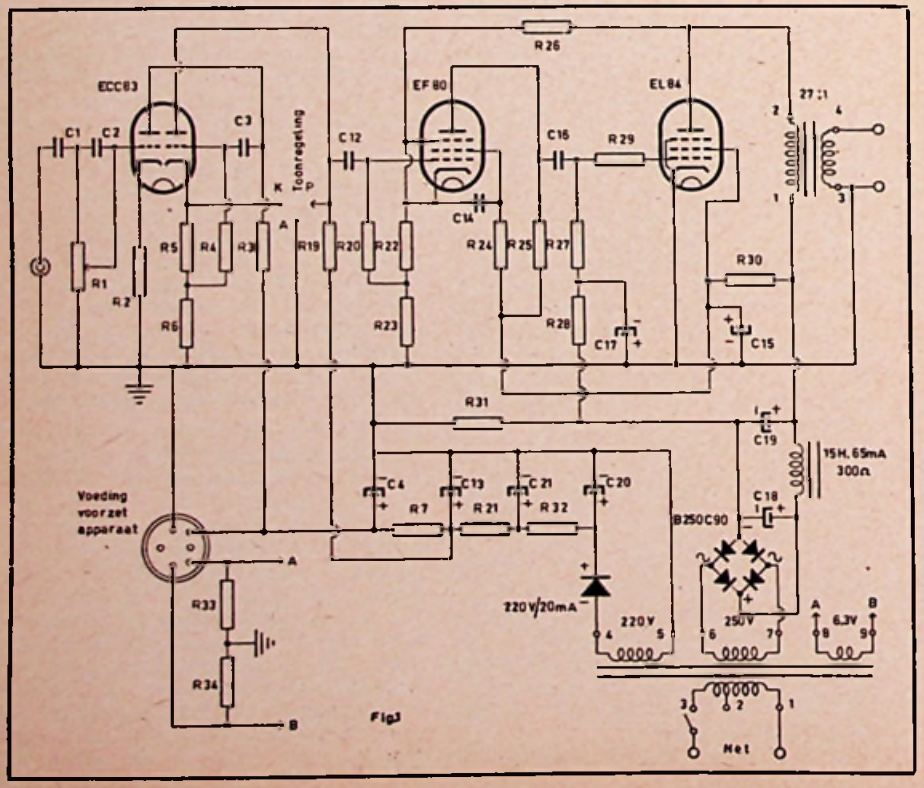
### VOORVERSTERKERTRAP

Hiervoor wordt één sectie van de „high-mu" dubbeltriode ECC83 gebruikt. De karakteristieke gegevens van deze buis (per sectie) zijn: $\mu$ = 100, S = 1,25 mA/V en Ri = 80 kΩ.

Met de aangegeven anodeweerstand R3 van 220 kΩ kan de versterking ongeveer 70-voudig zijn. Deze versterking wordt echter alléén verkregen met perfect ontkoppelde kathodeweerstand en dat is bij lage frequenties moeilijk te bereiken. Men kan afleiden, dat om de kathode van een versterkerbuis met dynamische steilheid $S_d$ bij 30 Hz tot op 1% te ontkoppelen, een parallelcondensator C nodig is, waarvoor geldt:

$$C = 530 \times S_d$$

(C in microfarad en $S_d$ in milliampère per volt).




**Principeschema van de versterker (voor de voorgestelde toonregelschakeling, zie fig. 2**

**Weerstanden:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| R | 1 MΩ pot.meter | R 23 | 270 Ω |
| 2 | 2700 Ω | 24 | 470 kΩ |
| 3 | 220 kΩ | 25 | 150 kΩ |
| 4 | 1 MΩ | 26 | 33 kΩ |
| 5 | 1500 Ω | 27 | 470 kΩ |
| 6 | 56 kΩ | 28 | 22 kΩ |
| 7 | 22 kΩ | 29 | 1000 Ω |
| 19 | 56 kΩ | 30 | 3900 Ω |
| 20 | 1 MΩ | 31 | 110 Ω |
| 21 | 10 kΩ | 32 | 10 kΩ |
| 22 | 220 Ω | 33 | 470 Ω |
| | | 34 | 470 Ω |

**Condensatoren:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| C1 | 0,05 $\mu$F | 16 | 0,1 $\mu$F |
| 2 | 20 pF | 17 | 25 $\mu$F 25 V |
| 3 | 0,05 $\mu$F | | |
| 4 | 25 $\mu$F 350 V | 18 | 25 $\mu$F 350 V |
| 12 | 0,05 $\mu$F | 19 | 25 $\mu$F 350 V |
| 13 | 25 $\mu$F 350 V | 20 | 25 $\mu$F 350 V |
| 14 | 1 $\mu$F | 21 | 25 $\mu$F 350 V |
| 15 | 25 $\mu$F 350 V | | |

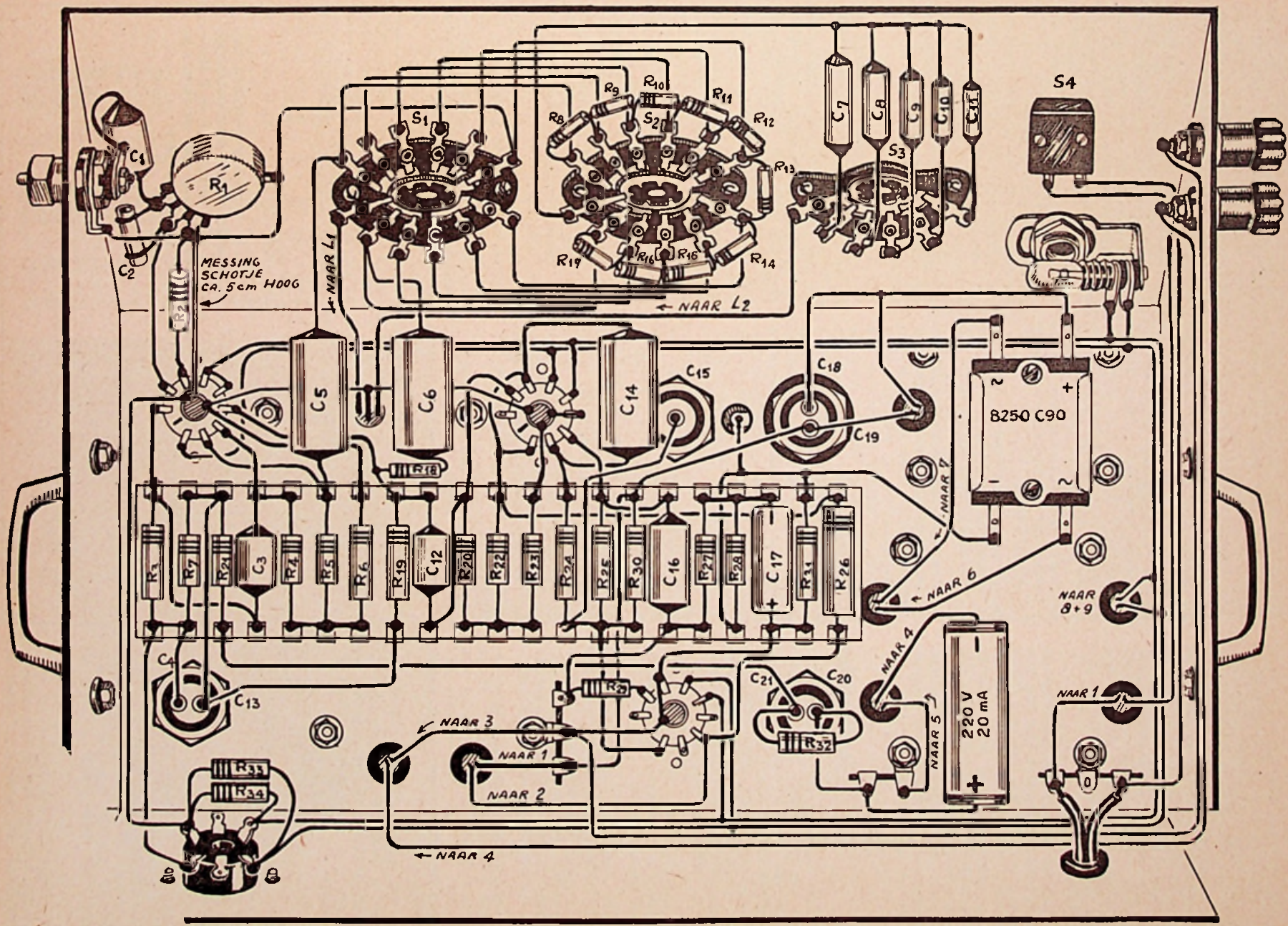



Fig. 8. ONDERAANZICHT EN MONTAGE VAN 4 WATT HIGH FIDELITY GRAMOFOONVERSTERKER

Hier is $S_d$ circa 0,33 mA/V en C zou dus 530 × 0,33 = ca. 160 µF moeten zijn, wat een onpractisch grote waarde is. Bovendien is de lekstroom van een dergelijke grote (electrolytische) condensator niet meer te verwaarlozen klein ten opzichte van de geringe kathodegelijkstroom van de buis (ca. 0,45 mA). Daarom is de kathodeweerstand R2 helemaal niet ontkoppeld. De voorversterkertrap geeft dan toch nog een ongeveer 40-voudige versterking.

De sterkte wordt geregeld met de potentiometer R1 van 1 MΩ. Het condensatortje C2 van ongeveer 20 pF geeft een redelijke correctie voor het hoge tonenverlies dat anders bij teruggeregelde potentiometer zou optreden tengevolge van de capaciteit die door de anodeterugwerking (Miller-effect) schijnbaar in de roosterkring van de buis ontstaat.

### TOONREGELTRAP

Van de schrijver van dit artikel kan men niet verwachten, dat hij een andere dan de Viddeleer-toonregeling zal aangeven, waarbij keuze kan worden gemaakt uit de eerste schakeling met ijzerkernspoel, of de gewijzigde Baxandall-schakeling, beide reeds eerder in -R.E- beschreven.

De overwegingen, die ertoe hebben geleid de schakeling met ijzerkernspoel te kiezen, zijn:

1. dat deze ook zonder voorafgaande kathodevolger (wat een buis extra zou vergen) een zéér hoge ingangsimpedantie heeft, waardoor de anodeimpedantie van de voorversterkerbuis niet noemenswaard wordt verkleind;

2. dat het ophalen van lage tonen selectief gebeurt en beneden 30 Hz de versterking snel daalt, waardoor minder last van zeer laagfrequente storingen (motorgestommel) wordt ondervonden.

Om het principeschema fig 1 niet te zeer te overladen, is de eigenlijke toonregelschakeling, die tussen de punten K, P en A moet worden aangesloten.

Ze bevat drie bedieningsorganen, n.l. de schakelaars S1, S2 en S3. Met de schakelaar S1 (laag) en S2 (hoog) kan de versterking van lage en hoge tonen afzonderlijk worden geregeld in stappen van 5 dB van —25 dB tot + 25 dB ten opzichte van de versterking voor het middengebied. De frequentie waarbij de correctie voor de lage tonen maximaal is, bedraagt 30 Hz; de frequentie waarbij de hoge tonen correctie maximaal is kan met behulp van S3 worden ingesteld op resp. 5000, 7000, 10000, 14000 of 20000 Hz. Hz.

De nodige toonregelspoelen L1 en L2 kan men kant en klaar in een gemeenschappelijk afschermhuisje kopen óf zelf maken. Voor dit laatste zij verwezen naar -R.E- van Oct. en Nov. 1953.

Voor hen die kans zien aan Ferroxcube-kernen te komen, volgen hier de wikkelgegevens van een miniatuuruitvoering der lage tonen spoel:

Kern: mantelkerntje 34x20x12 mm, samengesteld uit 2 stuks Philips Ferroxcube E-kernen, type E34/10/12-IIIA tegen elkaar met tussen de beide kernen een 0,04 mm dik papiertje.

Wikkeling: 5900 windingen, draadsoort 0,07 mm Povin N of emaille zonder papier.

Gegevens: zelfinductie = 28 H; gelijkstroomweerstand = 1480 Ω spoelkwaliteit Q bij 30 Hz = 3,5

De afmetingen van de hoge tonen tonen spoel L2 kan men desgewenst verkleinen door deze spoel op een poederijzerkerntje te wikkelen. Voor een LIPA 22 kerntje (potkerntje met diameter 25 mm en hoog 12 mm) zijn de wikkelgegevens: 2400 windingen draadsoort 0.07 mm Povin N of emaille direct in de groeven van het kerntje gewikkeld. Om de spoelkwaliteit Q hiervan tot de gewenste waarde te verkleinen, is een uitwendige serieweerstand van ongeveer 1000Ω nodig.

Voor een Siemens Haspelkern, of de daarmee overeenkomende LTT K1003 kern, worden de wikkelgegevens: 2500 windingen, draadsoort 0,06 mm Povin N of emaille. Uitwendig op te nemen serieweerstand ongev. 600 Ω.

Met de beide schakelaars S1 en S2 in de middenstand is de frequentiekarakteristiek van de toonregeltrap in het gehele laagfrequente gebied volkomen recht en bedraagt het versterkingscijfer ongeveer 0,9. Voorversterker- en toonregeltrap geven tezamen dus een 40 x 0,9 = 36-voudige versterking.

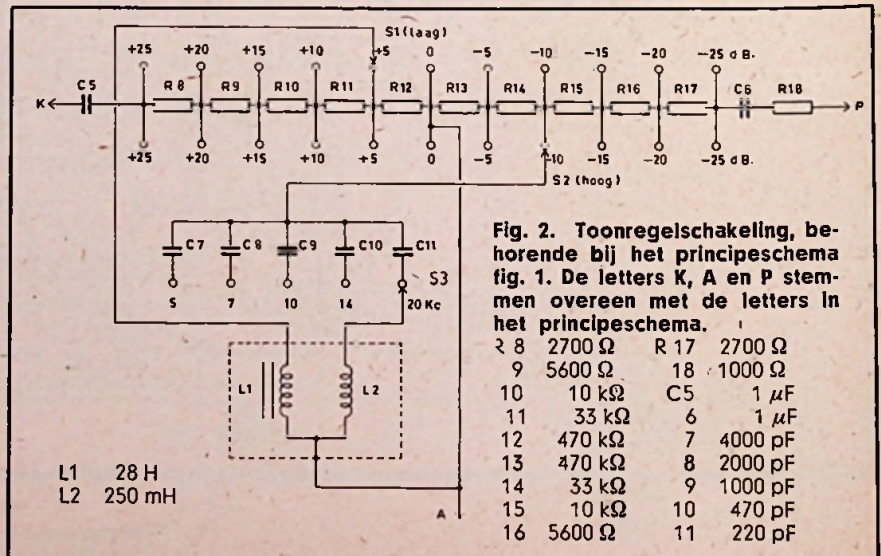
Door de gebruikelijke tweetraps-versterker met slechts één (goedkoop) buisje ECC83 uit te breiden, is niet alleen de mogelijkheid voor een werkzame toonregeling geschapen, doch wordt bovendien een factor 36 gewonnen om voor extra tegenkoppeling in de eindtrap nuttig te kunnen worden gebruikt.

Men heeft wel eens de vrees geuit, dat de ijzerkernspoel L1 in deze toonregelschakeling aanzienlijke vervorming zou geven. Dat deze vrees volkomen ongegrond is, blijkt uit de volgende meting: met beide schakelaars S1 en S2 in de middenstand werd bij een uitgangsvermogen van 3 watt bij 50 Hz een totale vervorming van 0.4 % gemeten. Met S1 in stand + 25 dB, en zodanig verkleinde ingangsspanning, dat het geleverde vermogen bij 50 Hz weer 3 watt bedroeg, bleek de totale vervorming te zijn toegenomen tot 0.45 %. De bijdrage afkomstig van de toonregeling was dus bij 50 Hz niet meer dan 0,05 %.

### STUURVERSTERKER en EINDTRAP

De als stuurversterker aangegeven buis EF80 is een steile hf-penthode (S = 6,8 mA/V), in het bijzonder bedoeld voor hoogfrequent-toepassingen in televisie-ontvangers. De redenen, dat aan deze buis de voorkeur is gegeven boven de speciaal voor laagfrequent-versterking ontworpen buis EF86, zijn dat de EF80 een grotere versterking geeft (waardoor sterkere tegenkoppeling mogelijk wordt), dat de prijs enkele guldens lager is, en dat de bijzondere eigenschappen van de EF86 (hoge mate van bromvrijheid en geringe microfonie), door de zeer sterke tegenkoppeling die we willen toepassen, hier helemaal niet nodig zijn.

Met de aangegeven waarden van R24, R25 en R27 geeft de EF80 zonder tegenkoppeling een 220-voudige versterking, en met niet ontkoppelde kathodeweerstanden R22 en R23 is het versterkingscijfer nog 113.




L1 28 H
L2 250 mH

**Fig. 2. Toonregelschakeling, behorende bij het principeschema fig. 1. De letters K, A en P stemmen overeen met de letters in het principeschema.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| R 8 | 2700 Ω | R 17 | 2700 Ω |
| 9 | 5600 Ω | 18 | 1000 Ω |
| 10 | 10 kΩ | C5 | 1 µF |
| 11 | 33 kΩ | 6 | 1 µF |
| 12 | 470 kΩ | 7 | 4000 pF |
| 13 | 470 kΩ | 8 | 2000 pF |
| 14 | 33 kΩ | 9 | 1000 pF |
| 15 | 10 kΩ | 10 | 470 pF |
| 16 | 5600 Ω | 11 | 220 pF |

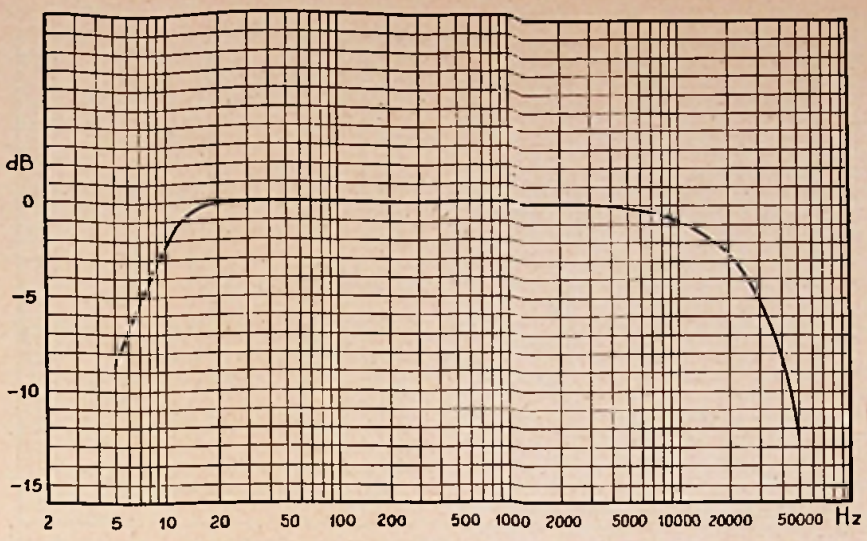



**Fig. 3. Frequentiekarakteristiek van de versterker met toonregelschakelaars in de middenstand. Gemeten met een constante spanning van 50 mV op de ingang; uitgang afgesloten met weerstand van 7 Ω**

De aangegeven eindbuis EL84 is een 12 watt eindpenthode met de volgende gegevens:

| | |
|---|---|
| Va | = 250 V |
| Vg2 | = 250 V |
| Vg1 | = −7,3 V |
| Rk | = 135 Ω |
| Ra | = 5200 Ω |
| Ia | = 48 mA |
| Ig2 | = 5,5 mA |
| S | = 11.3 mA/V |
| Ri | = 38000 Ω |
| Wo | = 5,7 W |
| $d_{tot}$ | = 10 % |

Het maximale vermogen van 5,7 watt wordt geleverd bij een wisselspanning van 4,3 V effectief op het rooster. De effectieve anodewisselspanning is dan 172 V, zodat de EL84 van rooster naar anode een 172 : 4,3 = 40-voudige spanningsversterking geeft. Ook weer alléén in het geval dat de kathode perfect ontkoppeld is, wat hier nog veel moeilijker is te bereiken dan bij de voorversterker. Bij de gebruikelijke schakeling, met een weerstand in de kathode, overbrugd door een condensator, zou deze condensator voor 1% ontkoppeling bij 30 Hz ongeveer 5000 $\mu$F moeten zijn. Om hieraan te ontkomen, is de kathode van de EL 84 direct met aarde verbonden en wordt de vereiste negatieve roosterspanning verkregen door een weerstand R31 van 110 Ω in de min anodespanningsleiding.

Het spanningsverlies in deze weerstand wordt aan de onderzijde van de lekweerstand R27 toegevoerd via het afvlakfilter R28—C17, waardoor de gewenste ontkoppeling tot op 1% bij 30 Hz wordt verkregen.

**TEGENKOPPELING en UITGANGSTRANSFORMATOR**

De totale versterking, van de ingang van de versterker tot de anodekring van de eindbuis bedraagt 40 × 0,9 × 113 × 40 = 163.000. Bij het maximale vermogen (5.7 watt in 5200 Ω) is de wisselspanning in de anodekring van de eindbuis 172 V en daartoe zou dus een effectieve wisselspanning aan de ingang van de versterker ter grootte van 172 : 163000 = 0,00105 V of ongeveer 1 mV voldoende zijn.

Deze grote gevoeligheid hebben we voor een pickup niet nodig. Indien we genoegen nemen met een ingangsspanning van ongeveer 70 mV eff. voor volledige uitsturing van de eindtrap, kunnen we op de EF80 en EL84 een ongeveer 70-voudige spanningstegenkoppeling toepassen, waardoor een enorme kwaliteitsverbetering mogelijk wordt. De 10% vervorming van de eindbuis wordt dan tot een fractie van 'n procent verminderd, en bovendien wordt de inwendige weerstand van de EL84, die normaal 38000 Ω is, schijnbaar verkleind tot een fantastisch lage waarde, n.l. 75Ω. Indien men een dergelijke enorme spanningstegenkoppeling op de gebruikelijke manier zou willen aanbrengen, van de secundaire wikkeling van de uitgangstransformator terug naar de kathode van de voorversterkerbuis (hier de EF80) dus over de uitgangstransformator heen, dan worden de aan deze transformator te stellen eisen wel heel erg zwaar.

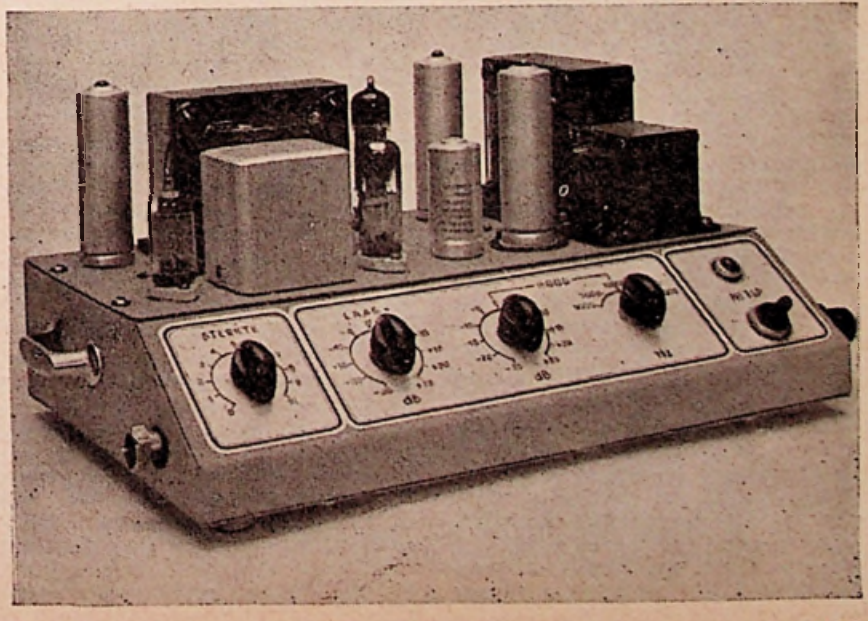
In het gehele frequentiegebied van 30—15.000 Hz zou de transformator geen fasedraaiing van betekenis mogen veroorzaken en de frequentiekarakteristiek zou dan „recht" moeten zijn van een frequentie vèr beneden 30 Hz tot een frequentie vèr boven 15000 Hz. Bij een uitgangstransformator voor een enkele eindbuis, die vanwege de gelijkstroommagnetisatie met een luchtspleet in de kern moet worden uitgevoerd, is aan deze eisen niet meer te voldoen.

Indien we echter de tegenkoppelspanning van de primaire in plaats van de secundaire wikkeling afnemen, wordt de zaak voor de uitgangstransformator zeer veel gunstiger.

De eis, dat de frequentiekarakteristiek bij een frequentie veel lager dan 30 Hz al „recht" moet zijn, blijft weliswaar bestaan, doch het voldoen aan deze eis is veel gemakkelijker geworden, omdat de primaire van de transformator nu een spanningsbron met zeer lage weerstand ziet (ongeveer 75Ω, vermeerderd met de ohmse weerstand van de primaire zelf).

Bij een primaire gelijkstroomweer-

**Versterker met afgenomen beschermkap**



stand van ongeveer 400 Ω is nu een primaire zelfinductie van ongeveer 30 henry voldoende (de frequentiekarakteristiek valt dan 3 dB af bij 2,5 Hz).

Daar bij tegenkoppeling vanaf de primaire wikkeling de spreidingszelfinductie en wikkelcapaciteit geen deel uitmaken van de tegenkoppellus, en de daardoor bij hoge frequenties veroorzaakte fasedraaiing geen kwaad kan stichten, behoeft de frequentiekarakteristiek van de transformator aan de hoge kant niet verder door te lopen dan het frequentiegebied dat men wil weergeven, dus niet verder dan 15000 à 20000 Hz.

De betrekkelijk eenvoudige uitgangstransformator, waarvan in een volgend hoofdstuk de kern- en wikkelgegevens worden vermeld, voldoet aan alle te stellen eisen. Met een gelijkstroom van 56 mA (48 mA anodegelijkstroom van de EL84 en ongeveer 7,5 mA van de spanningsdeler R26, R22, R23) is de primaire zelfinductie daarvan ongeveer 30 henry en de spreidingszelfinductie 35 mH (spreidingsresonantiefrequentie 28 kHz). Van de transformator alléén, gemeten met 75 Ω in serie met de primaire, en de secundaire afgesloten met een weerstand van 7 Ω, is de frequentiekarakteristiek binnen 3 dB „recht" van 2,5—30000 Hz. De frequentiekarakteristiek van de gehele versterker, gemeten met een constante spanning van 50 mV op de ingang, uitgang afgesloten met een weerstand van 7 Ω, toonregelschakelaars S1 en S2 in de middenstand, is binnen 3 dB „recht" van 9—22.000 Hz (zie fig. 3).

Door de primaire in meer dan drie, en de secundaire in meer dan twee, pakketjes onder te verdelen, zou de bovenste frequentiegrens nog belangrijk hoger kunnen worden gelegd, doch nodeloze vergroting van de bandbreedte is zeker geen voordeel en wij wilden de transformator niet ingewikkelder (en daardoor duurder!) maken dan strikt nodig is. Om dezelfde reden geeft de transformator secundair alléén maar aanpassing voor een 7 Ω luidspreker, bijvoorbeeld de Philips FM-luidspreker type 9710 die, voorzien van een geschikte luidsprekerkast, met deze versterker een zeer goede combinatie vormt (waarmee wij geenszins willen beweren, dat dit met een ander fabrikaat niet het geval zou kunnen zijn). De aanpassing is overigens niet erg critisch; bij resp. 4 en 10 Ω bedraagt het afgegeven vermogen nog 3,5 W met een totale vervorming van 0,5% bij 1000 Hz. Voor een 15 Ω luidspreker moet de transformator met een andere secundaire wikkeling worden uitgevoerd (zie de kern- en wikkelgegevens).

Door de ruim bemeten kern en het grote aantal windingen, is zelfs bij 30 Hz en maximaal vermogen de inductie in de kern slechts 3800 gauss. Daardoor, en door de zeer lage weerstand waarmee de transformator dank zij de zeer sterke spanningstegenkoppeling wordt belast, alsook door de gunstige invloed van de luchtspleet, is de bijdrage die de uitgangstransformator aan de distorsie en de intermodulatie levert gering. Ook het rendement is niet ongunstig. Van het maximale vermogen van 5,7 W dat de EL84 kan leveren, gaat slechts 0,8 W in de uitgangstransformator verloren en 0,9 W in de tegenkoppelweerstanden, zodat netto 4 W aan de luidspreker wordt toegevoerd.

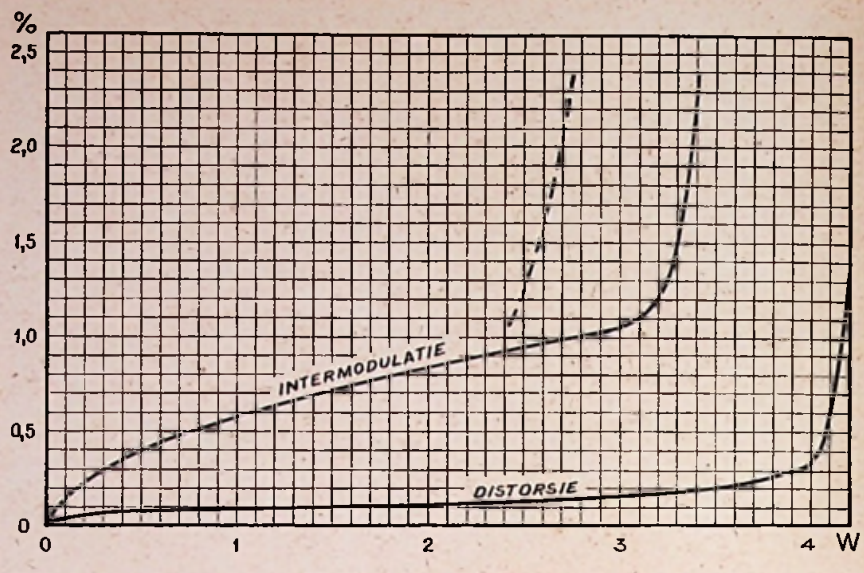



**Fig. 4. Distorsie bij 1000 Hz en intermodulatie van de versterker, in afhankelijkheid van het afgegeven vermogen. — Getrokken intermodulatiekromme: gemeten met 400 en 10.000 Hz. Gestreepte kromme: intermodulatie gemeten met 40 en 1000 Hz.**

Fig. 4 geeft de distorsie bij 1000 Hz en de intermodulatie als functie van het afgegeven vermogen. Bij 4 watt is de totale distorsie 0,35%. In dit percentage zit alles wat er overblijft, nadat de grondcomponent van 1000 Hz is onderdrukt, dus alle hogere harmonischen, brom, ruis en ook ongeveer 0,1% vervorming die de gebruikte toongenerator zelf geeft.

De met doorgetrokken lijn getekende intermodulatiekromme geeft de vectorsom van alle ongewenste mengproducten (eerste, tweede en derde onder- en bovenzijband) uitgedrukt als een percentage van de zwakste der twee toegevoerde spanningen, gemeten met 400 en 10000 Hz in de gebruikelijke sterkteverhouding van 4 : 1.

Met streeplijn is aangegeven de totale intermodulatie, gemeten met 10 maal lagere frequenties (40 en 1000 Hz, ook in een sterkteverhouding 4 : 1). Dat de intermodulatievervorming in dit geval groter is, moet op rekening van de uitgangstransformator worden geschreven (bij 40 Hz is de inductie in de kern 10 maal groter dan bij 400 Hz).

De tegenkoppelweerstanden R26, R22 en R23 zijn zó gekozen, dat de beoogde 70-voudige spanningstegenkoppeling wordt verkregen en dat bovendien de EF80 de juiste negatieve roostervoorspanning krijgt. Door R22 en R23 vloeit de anode- en schermroosterstroom van de EF80 (tezamen ca. 1,3 mA) en bovendien ruim 7 mA die door de anodespanningsbron via de primaire van de uitgangstransformator en R26 wordt geleverd.

Daardoor kan de totale weerstand in de kathodeleiding van de EF80 en de door deze niet-ontkoppelde weerstanden veroorzaakte stroomtegenkoppeling, klein blijven, om een zo sterk mogelijke spanningstegenkoppeling te kunnen toepassen. Dat voor deze „gelijkstroomkoppeling" de anders gebruikelijke scheidingscondensator in serie met R26 moet worden weggelaten, is alleen maar een voordeel. Op de fasedraaiing en de vermindering der tegenkoppeling die deze condensator bij lage frequenties zou geven en die instabiliteit van de versterker tot gevolg zou kunnen hebben, zijn we helemaal niet gesteld.

De totale tegenkoppeling, die in de gehele versterker wordt toegepast, is enorm. De stroomtegenkoppeling, veroorzaakt door de verschillende niet-ontkoppelde kathodeweerstanden, is voor de twee secties van de ECC83 (beide toonregelschakelaars in de middenstand) en de EF80 al 1,9 × 40 × 1,95 = 150-voudig. Met de ongeveer 70-voudige spanningstegenkoppeling op de EF80 en EL84 blijkt de totale tegenkoppeling dus 150 × 70 = ca. 10000voudig te zijn, dat is 80 dB. De steilheid der buizen en de grootte der voedingsspanningen kan daardoor zeer aanzienlijk dalen, zonder dat dit op de totale versterking merkbare invloed heeft. Een typisch gevolg hiervan is, dat als men de versterker bijvoorbeeld op een 127 V lichtnet aansluit, terwijl de voedings-

transformator voor 220 V geschakeld is, alléén het maximale onvervormde vermogen kleiner en de brom sterker is, doch de gevoeligheid is slechts weinig minder. Een ander gevolg is, dat als men de versterker uitschakelt, het enige tijd duurt voordat het geluid wegvalt. De tegenkoppeling houdt de versterking op peil totdat de afvlakcondensatoren bijna geheel ontladen en de kathoden afgekoeld zijn.

**VOEDINGGEDEELTE**

Het hiervoor genoemde verschijnsel van hikken in een lage frequentie bij de drietraps-versterker met weerstandskoppeling, kan op de volgende manieren worden voorkomen, resp. verholpen:

a. door de voorversterkertrap uit een afzonderlijke anodespanningsbron te voeden;
b. door de inwendige weerstand van de gemeenschappelijke anodespanningsbron tot een zeer lage waarde te verminderen, wat mogelijk is door de geleverde gelijkspanning electronisch te stabiliseren;
c. door het RC-product van de verschillende koppelorganen zodanig te verkleinen, dat de versterking bij lage frequenties onvoldoende wordt om instabiliteit tengevolge van de terugwerking te veroorzaken.

Hiervan is de onder a genoemde oplossing de meest aantrekkelijke en de meest afdoende. Oplossing b) is te duur en oplossing c) komt voor een high fidelity versterker niet in aanmerking, omdat daardoor de weergave der lage tonen in het gedrang zou komen.

Wij hebben dan ook, zoals uit het schema fig. 1 blijkt, aan twee afzonderlijke anodespanningsbronnen de voorkeur gegeven, die worden verkregen met één gemeenschappelijke voedingstransformator. Dank zij de tegenwoordig beschikbare miniatuurseleengelijkrichters, bij gebruik waarvan de gloeistroomwikkeling voor de gelijkrichtbuis kan vervallen, terwijl bovendien dubbelfasige gelijkrichting met een enkele hoogspanningswikkeling, zonder middenaftakking, kan worden verkregen, behoeft de voedingstransformator voor twee gescheiden voedingen niet ingewikkelder te worden dan de gebruikelijke uitvoering, die secundair een hoogspanningswikkeling voor 2 x 250 V en bovendien 2 gescheiden gloeistroomwikkelingen heeft.

De in het schema aangegeven voedingstransformator is primair voor 127 en 220 V geschikt en heeft secundair o.a. een wikkeling 4—5 die een wisselspanning van 220 V bij enkele mA levert. Deze spanning wordt met een kleine kokervormige seleengelijkrichter voor 220 V - 20 mA (een type voor maximaal 10 mA zou ook groot genoeg zijn geweest, doch was niet verkrijgbaar) enkelfasig gelijkgericht en met een meervoudig RC-filter rigoureus afgevlakt Met deze spanning worden de beide secties van de ECC 83 (voorversterker- en toonregeltrap) gevoed. Bovendien is deze spanning, met de gloeispanning, op een plug uitgevoerd om desgewenst ook het een of andere voorzetapparaatje te kunnen voeden.

Wikkeling 6—7 levert een wisselspanning van 250 V, die met een vlakke seleengelijkrichter in brugschakeling (Siemens; type B250C90) dubbelfasig wordt gelijkgericht en met een smoorspoel van ongeveer 15 henry bij 65 mA en een electrolytische condensator van 2 x 25 $\mu$F wordt afgevlakt. Deze spanningsbron levert de anode- en schermroostervoeding voor de EF80 en de EL84.

De gloeistroomwikkeling 8—9 is zonder middenaftakking uitgevoerd. Een kunstmatig midden wordt verkregen met de 2 weerstanden R33 en R34,

---

**PHILIPS N 02605 R.**
PROPOKIEFF. **Peter en de Wolf**
André Kostelanetz met z'n orkest.

Eigenlijk kan men over deze plaat kort zijn. Iedere gramofoonplatenverzamelaar moet deze plaat bezitten.

De verrukkelijke, eenvoudige muziek van deze vertelling voor kinderen, is ook voor ouderen een bron van genot, die verjongt. In deze vertelling, die vergezeld gaat van een gesproken tekst (verteld door Manus Willemsen) ontmoeten we de kleine Peter (met zijn vriendjes, het vrolijke vogeltje, de kat, de eend), die een dapper jongetje is en die het Boze overwint, waarbij het Boze vertegenwoordigd is door de gevaarlijke Wolf, die Peter met moed en behendigheid weet te overwinnen; hoe, wel dat leert de plaat U en ook de muziek, die alle gebeurtenissen zo beschrijft, dat men ze voor zich ziet. Verdere personen zijn de grootvader, die wel een beetje boos is op Peter, maar die toch trots op hem is en dan de jagers.

De componist heeft hier min of meer de methode van de beschrijvende muziek gevolgd. Elk der personen wordt voorgesteld door een eigen motief en door een eigen instrument, de vogel door de fluit, de kat (een heerlijk geestig melodietje) door de klarinet in lage ligging, de gevaarlijke wolf door drie waldhoorns, dreigend, zoals het gevaar is, de eend door de hobo, grootvader door een fagot, de jagers door hun schoten (pauken en trom) en Peter, een pracht melodie, door de violen. U moet eens opletten hoe elke gebeurtenis is weergegeven door een passende bewerking der motieven.

Maar als de Wolf gevangen is, wil Peter niet, dat de jagers hem doden; de Wolf wordt in optocht (let U hier eens op deze triomfantelijke mars!) naar de dierentuin gebracht, waar hij een rustig leven zal kunnen leiden, want de Wolf is wel boos en gevaarlijk, maar dat is nu eenmaal zijn aard.

Propokieff moet wel een groot kindervriend zijn geweest, om zo deze vertelling te kunnen weergeven, die de luisteraar tevens de instrumenten van een orkest leert kennen.

Luisteraar, koopt deze prachtplaat, prachtig ook van weergave, waarbij wij alleen de gesproken tekst een weinig eenvoudiger en minder luid gezegd zouden willen hebben, want de stem mag hier niet domineren.

**Philips A 01118 L**
BRAHMS Symphonie no. 4.
Philharm. orkest, New York.

Deze plaat, die een prachtige weergave geeft van Brahms meesterwerk brengt ons in kennis met deze dramatische muziek, waaruit men in elke frase de componist herkent. Reeds het eerste deel bevat een tragiek, die zich in een climax voortzet. Het tweede deel brengt ons in de stemming van een oude legende, terwijl het derde weer vrolijk is gestemd. Het laatste deel is majestueus en bestaat feitelijk uit een aantal variaties op een kort en prachtig thema. Het is wel Brahms op z'n grootst. De uitvoering van het beroemde orkest van New York onder Bruno Walter komt in deze prachtige plaat volkomen tot haar recht.

**Philips N 00132 L**
Pièce Héroique en drie koralen César Franck.
Feike Asma op het orgel van de oude kerk te A'dam.

Ditmaal een plaat voor liefhebbers van kerkorgelmuziek en van de muziek van César Franck, die zelf een groot organist was. Veel van Franck's muziek maakt de indruk van improvisatie en vooral de drie koralen toveren U de componist voor de geest, improviserend op het orgel in de Parijse kerk, dat hij zoveel bespeelde.

Zij zijn niet gebaseerd op bestaande kerkelijke gezangen, al zijn zij volkomen religieus.

De koralen behoren tot de laatste werken van deze grote componist, wiens muziek zoveel schoons in zich bergt, al zal zij niet steeds direct tot elke luisteraar spreken.

Pk

waarvan het knooppunt aan aarde ligt. Uit een oogpunt van brom bleek dit iets gunstiger te zijn dan eenzijdige aarding van de gloeistroomwikkeling.
De bromspanning op de uitgangsklemmen van de versterker is zeer laag. In het ongunstigste geval (sterkteregeling geheel open en laag maximaal opgehaald) is de totale stoorspanning (brom en ruis) op de met 7 Ω afgesloten uitgang circa 6.5 mV, of — 58 dB ten opzichte van de maximale uitgangsspanning van 5,3 V.

Hiervoor is het echter wel nodig, dat de ingangsplug behoorlijk is afgeschermd, en dat ook de bij het versterkerchassis behorende ijzeren bodemplaat wordt gebruikt, daar anders de brom aanzienlijk sterker is.

## GEGEVENS VAN UITGANGSTRANSFORMATOR VOEDINGSTRANSFORMATOR EN AFVLAKSMOORSPOEL

De benodigde uitgangstransformator, voedingstransformator en afvlaksmoorspoel zijn van eigen ontwerp en vooralsnog niet in de handel verkrijgbaar.

Niet zozeer omdat wij zouden verwachten, dat er veel amateurs zullen zijn die deze onderdelen zelf kunnen en willen maken, doch meer ten gerieve van transformatorfabrikanten, die de vervaardiging ervan ter hand zouden willen nemen, volgen hier alle gegevens:

### Uitgangstransformator

Kern: 88 blikken, dik 0,35 mm (1080 gram) scrapless EI-90 blik. IJzerdoorsnede 3 x 3 = 9 cm². Materiaal: 4% siliciumijzer; verliezen ca. 1,3 watt/kg.
Blikken naar één kant te stapelen met tussen E's en I's 0,15 mm papier (luchtspleet 0,3 mm).

Spoelkoker: Lengte 45 mm, dikte 1 mm, binnenmaten 30,5 x 30,5 mm.

Primaire wikkeling: De primaire bestaat uit 3 pakketjes van elk 1400 windingen, draadsoort 0,20 mm Povin N of emaille. Te wikkelen in 8 lagen van 175 windingen, met tussen iedere laag 0,04 mm papier.

Secundaire wikkeling: De secundaire bestaat uit 2 pakketjes van elk 156 windingen, draadsoort 0,70 mm Povin N of emaille. Te wikkelen in 3 lagen van 52 windingen, met tussen iedere laag 0,10 mm papier.
De 2 secundaire pakketjes komen tussen de 3 primaire pakketjes in te zitten. De primaire pakketjes worden in serie geschakeld, de beide secundaire pakketjes worden parallel geschakeld (zie wikkelschema fig. 5).

Isolatie: Tussen elk primair en secundair pakketje 7 lagen papier, dik 0,04 mm.

Afwerking: Eenvoudige ongekapselde uitvoering voor bodemmontage (zie fig. 7).

Afmetingen: grondvlak 75 x 67 mm; hoogte 90 mm.

Meetgegevens:

| | |
|---|---|
| primaire gelijkstr.weerst. | 390 Ω |
| secund. gelijkstr.weerst. | 0,59 Ω |
| primaire zelfinductie bij 10 V-50 Hz, gemeten zonder gelijkstroom ..... | 33 H |
| idem m. 56 mA gelijkstr. | 30 H |
| spreidingsresonantiefreq. | 28kHz |
| spreidingszelfinductie .. | 35 mH |
| wikkelcapaciteit (primair) | 950 pF |

De secundaire wikkelgegevens gelden voor een luidsprekerimpedantie van 5 à 10 Ω (nominaal 7 Ω). Voor een impedantie van 10 à 20 Ω (nominaal 15 Ω) bestaat elk secundair pakketje uit 220 windingen, draadsoort 0,50 mm Povin N of emaille, gewikkeld in 3 lagen van 74 windingen. Secundaire gelijkstroomweerstand = 1,6 Ω.

### Voedingstransformator

Kern: Als van uitgangstransformator, doch zonder luchtspleet (blikken om en om gestapeld).

Primaire wikkeling 1-2-3: 1220 windingen, afgetakt bij 690 windingen, draadsoort 0,40 mm Povin N of emaille. Te wikkelen in 14 lagen van 87 windingen, met tussen iedere laag 0,08 mm papier.

Secundaire wikkeling 4-5: 1250 windingen, draadsoort 0,10 mm Povin N of emaille. Te wikkelen in 4 lagen van 313 wdg, met tussen iedere laag 0,04 mm papier.

Secundaire wikkeling 6-7: 1490 windingen, draadsoort 0,20 mm Povin N of emaille. Te wikkelen in 9 lagen van 166 wdg, met tussen iedere laag 0,04 mm papier.

Secundaire wikkeling 8-9: 39 windingen, draadsoort 0,80 mm Povin N of emaille, gewikkeld in één laag.

Isolatie: Tussen alle wikkelingen 7 lagen papier, dik 0,04 mm.

Afwerking en afmetingen: Als uitgangstransformator. Voor wikkelschema, zie fig. 6.

Meetgegevens:
gelijkstroomweerstand

| | |
|---|---|
| wikkeling 1—2: | 13,8 Ω |
| wikkeling 1—3: | 26,0 Ω |
| wikkeling 4—5: | 515 Ω |
| wikkeling 6—7: | 170 Ω |
| wikkeling 8—9: | 0,28Ω |

secundaire spanningen bij normale belasting:

| | |
|---|---|
| wikkeling 4—5 | 220 V eff. |
| wikkeling 6—7 | 252 V eff. |
| wikkeling 8—9 | 6,3 V eff. |

primair opgenomen vermogen bij normale belasting: 37 watt.

### Afvlaksmoorspoel

Kern: 100 blikjes dik 0.35 mm (470 gram) scrapless EI-54 blik. IJzerdoorsnede 1,8 x 3,6 = 6,5 cm².
Materiaal: 4% siliciumijzer (1,3 watt/kg). Blikjes naar één kant te stapelen met tussen de E's en I's 0,10 mm papier (luchtspleet 0,2 mm).

Spoelkoker: Lengte 27 mm, dikte 0,5 mm, binnenmaten 18,5 x 36,5 mm.

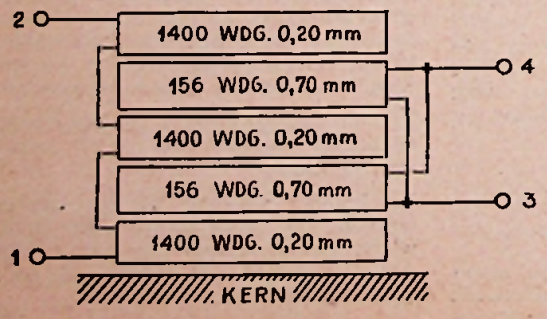
Wikkeling: 3200 windingen, draadsoort 0,18 mm Povin N of emaille. Te wikkelen in 30 lagen van 107 wdg. met tussen iedere laag 0,04 mm papier.

Afwerking: Als uitgangstransformator en voedingstransformator.

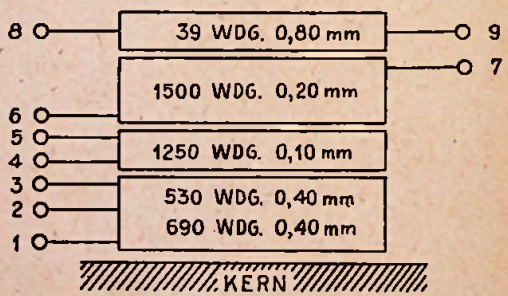
Afmetingen: grondvlak 62 x 45 mm; hoogte 54 mm.

Meetgegevens:

| | |
|---|---|
| gelijkstroomweerstand .. | 300 Ω |
| zelfinductie bij 10 V-50 Hz, zonder gelijkstroom .... | 26 H |
| idem m. 65 mA gelijkstr. | 17 H |




**Links: Fig. 5. Wikkelschema van de uitgangstrafo**




**Rechts: Fig. 6. Wikkelschema van de voedingstrafo.**

## AANWIJZINGEN VOOR DE BOUW

Zoals uit de foto's blijkt, is bij de bouw van de versterker gebruik gemaakt van een gekristalakt versterkerchassis met schuin voorpaneel en afneembare geperforeerde beschermkap, waardoor het geheel een „professioneel" uiterlijk verkrijgt. Dit chassis is (ongeboord en zonder handvatten) in de handel verkrijgbaar. De hogere prijs ervan wordt vrijwel gecompenseerd, doordat de afwerking van de transformatoren en afvlaksmoorspoel nu zeer eenvoudig kan zijn, zonder dure huizen.

Zeer handig voor de zelfbouwer is, dat dit chassis een afschroefbare montageplaat van dun aluminium heeft waarin met een figuurzaag ook de grotere gaten gemakkelijk kunnen worden gemaakt.

De opstelling der onderdelen en de montage volgt uit de bouwplaten, t.w. fig. 7 en fig. 8.
Zoals daaruit blijkt, is de ingangsplug op de zijkant van het chassis gemonteerd, waardoor de verbinding met de sterkteregeling-potentiometer R1 zeer kort wordt, en het gebruik van afschermkous geheel kan worden vermeden. De plug is met isolatieringen van het chassis geisoleerd; de verschillende aardpunten van de ingangsschakeling komen samen op de onderste aansluitlio van R1 en daar ter plaatse is ook het chassis geaard, door dit punt tevens met het aan het chassis liggende potentiometerhuis te verbinden.

Men mag deze belangrijke verbinding vooral niet vergeten; de versterker zou dan niet kunnen werken. Vóórdat R1 wordt gemonteerd, moet het chassis ter plaatse goed worden schoon gekrabd om een goed contact te verzekeren; hetzelfde geldt voor de montage van de electrolytische condensatoren op de gelakte montageplaat. De dubbele condensator C18, C19 moet door een onderlegring van het chassis worden geisoleerd; schoon krabben van de montageplaat is daar dus niet nodig.

Enige inductiebrom, afkomstig van de gloeidraadleidingen der ECC83 kon worden opgeheven door het in fig. 8 aangegeven verticale afschermschotje, dat tussen de geaarde potentiometerlip en de cilindervormige afscherming van de buishouder is gesoldeerd (er op letten, dat dit afschermschotje geen contact maakt met kathode- of gloeidraadaansluiting)

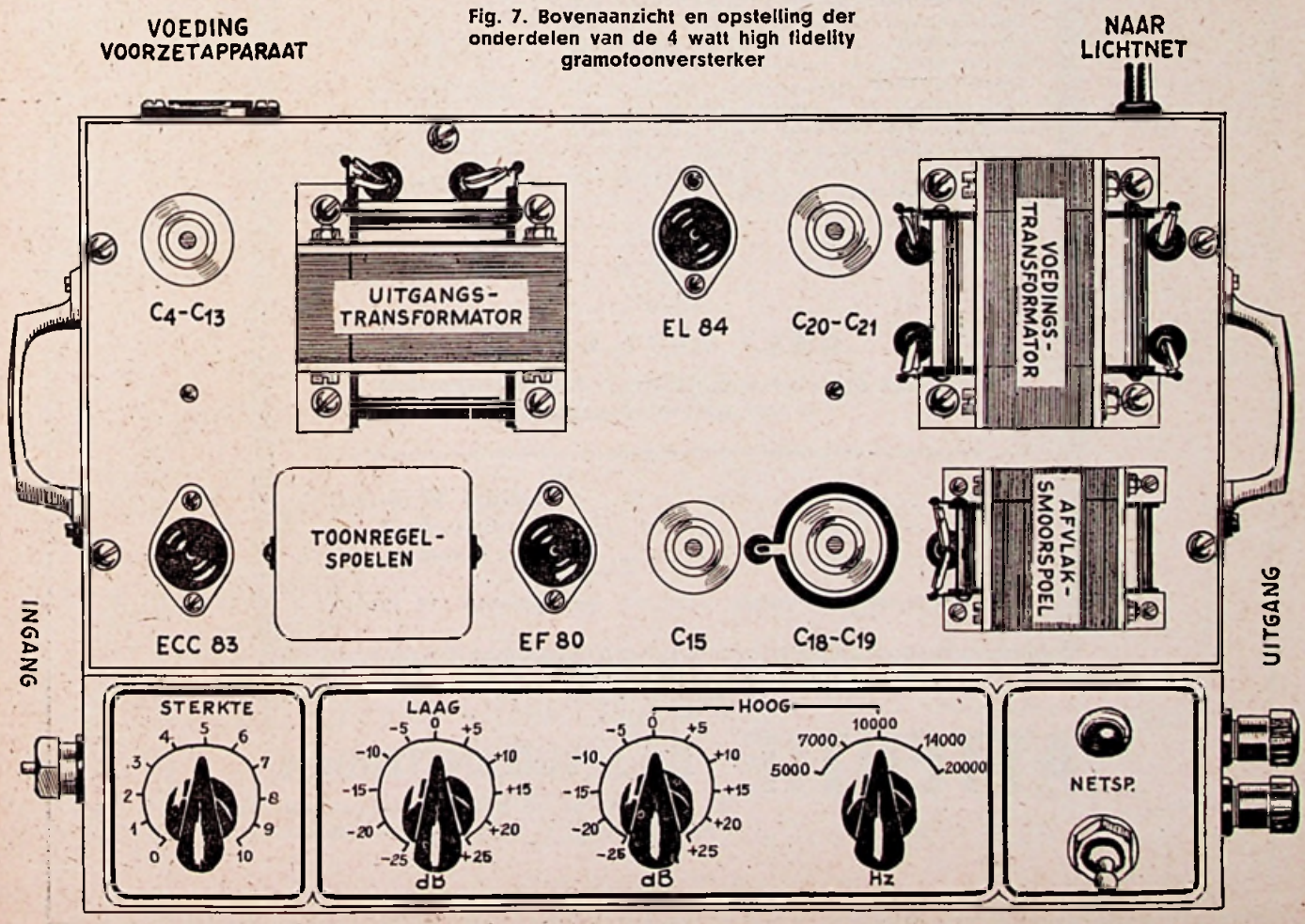
Men lette ook op de aansluiting van condensator C17. In tegenstelling tot de gebruikelijke schakeling met kathodeweerstand, waarbij de minpool van deze condensator aan aarde ligt, moet hier de pluspool met de aardzijde worden verbonden.

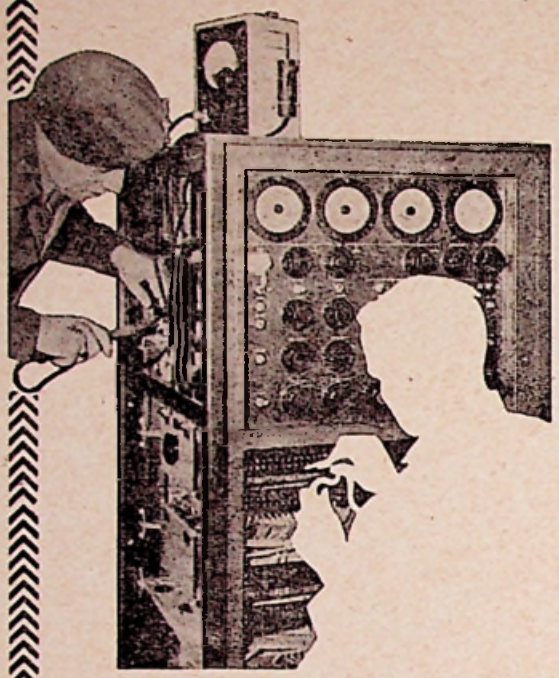
Voor de eindbuis EL84 neme men bij voorkeur een buishouder met keramische of andere hoogwaardige isolatie. Bij minder goed isolatie-materiaal komt het voor, dat in de buishouder doorslag optreedt van de anode-aansluiting naar het geaarde afschermcilindertje.

De weerstanden R2, R3, R6, R19, R22, R23, R24, R25, R31 moeten behoorlijke stabiliteit hebben (opgedampte kool) en liefst geen grotere tolerantie dan ± 5%. De weerstanden R2, R22 en R23 kunnen van het 0,5 W type zijn; R3, R6 R19, R24 en R25 liever 1 W. Voor R31 kan men 2 weerstanden van 220 Ω ± 5% (0,5 W) parallel schakelen. Voor R26 neme men een 4 W weerstand (draadgewikkeld of 4 opgedampte koolweerstanden van 33 kΩ ± 5%, 1 watt, twee aan twee in serie en parallel geschakeld).

Alle overige weerstanden kunnen van het gewone type zijn, 0,5 W ,tolerantie ± 10 %.

**Fig. 7. Bovenaanzicht en opstelling der onderdelen van de 4 watt high fidelity gramofoonversterker**





# Er zijn plaatsen vacant

## als vuurleidings monteur

Om de vuurleidingstoestellen en vol-automatische rekentoestellen te bedienen, toestellen, die in enkele seconden de meest ingewikkelde berekeningen maken met gelijktijdige correctie voor windsterkte, windrichting, temperatuur en luchtdruk zijn bij de Verbindingsdienst bekwame technici nodig. Voor prima vakmensen met grondige kennis op electrisch, electronisch en mechanisch gebied, ligt hier een rijke toekomst open!

**Er zijn bovendien vacatures voor:**

Radio-monteurs
Radar-monteurs
Radio-telegrafisten
Telex-monteurs
Telefoon- en Telegraafmonteurs
Draaggolf-monteurs
Kabelmonteurs

**GRIJP DEZE KANS!**

**Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.**

Naam: .....
Adres: .....
te: .....

**Bureau Werving,
Hooftskade 1,
Den Haag.**

199

Verzoeke mij de brochure „Een vak met toekomst" te zenden.

# ATTENTIE

FIRATO 1954 - 14-19 OCT.
**BELLEVUE-AMSTERDAM**

**Bij inlevering van de ingevulde coupon aan de kassa ontvangt U gratis een toegangsbewijs**

DRS. E. DE BOER

# EEN EENVOUDIG TWEE-KANAALS LUIDSPREKERSYSTEEM

Wanneer wij in de concertzaal een orkest beluisteren, dan horen we de door alle bespeelde instrumenten gevormde tonen tegelijk. De lucht draagt deze trillingen alle onafhankelijk van elkaar over, waarna ze door het gehoor weer geanalyseerd kunnen worden. Daar het ondoenlijk is elk instrument via een apart kanaal weer te geven bij geluidsreproductie, moet het electro-acoustische systeem dezelfde eigenschappen hebben op het stuk van afwezigheid van onderlinge beinvloeding.

Men ziet nu welke enorme taak dit systeem te verwerken krijgt: alle tonen moeten op de juiste sterkte en onafhankelijk van elkaar gereproduceerd worden. Het blijkt nu ook, dat geen enkel systeem deze taak volledig vervult.

De fouten komen op de volgende wijze het meest overzichtelijk te zien.

We gaan na, wat er gebeurt als we eerst één en daarna meer zgn. zuivere tonen aan de installatie toevoeren. Deze zuivere tonen (harmonische trillingenen) zijn de bouwstenen, waaruit elke trilling kan worden samengesteld en vormen daarom het beginpunt van de redenering.

Wanneer we de frequentie en dus de toonhoogte gaan variëren, dan blijkt dat niet al deze tonen even sterk worden weergegeven. De responsie is dus afhankelijk van de frequentie; men spreekt dan van frequentiediscriminatie of lineaire vervorming.

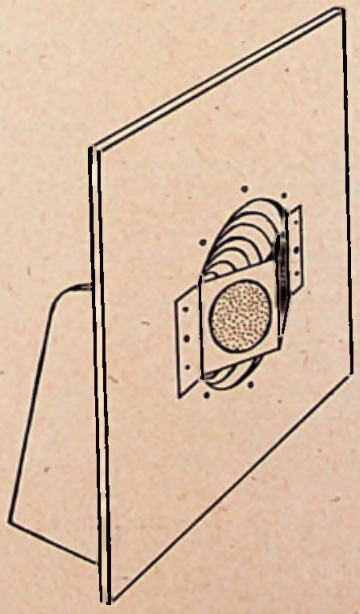


FIG. 1

Maken we de trilling nu sterker, dan zal op een bepaald moment de responsie niet meer zo'n harmonische trilling blijken te zijn Daar de trilling die er dan wel uit komt weer uit harmonische trillingen is op te bouwen, vinden we, dat er bij één (zuivere) toon aan de ingang een combinatie van meerdere tonen gevormd wordt.

De frequentie van deze extra tonen zijn veelvouden van die van de toegevoerde toon, dus 2f, 3f enz. Dit effect wordt niet-lineaire vervorming genoemd, de extra ontstane frequenties heten harmonischen.

Nog sterker wordt dit merkbaar wanneer we twee tonen met frequenties $f_1$ en $f_2$ tegelijk toevoeren. Aan de uitgang treden dan behalve de toegevoerde frequenties nog op $2f$. $2f_2$, $3f$, $3f_2$ enz., harmonischen van die frequenties dus, en bovendien zgn. combinatietonen, met frequenties als $f_1 \pm f_2$, $2f_1 \pm f_2$, $f_1 \pm 2f_2$, $f_1 \pm 3f_2$, $3f_1 \pm f_2$, $2f_1 \pm 3f_2$, $3f_1 \pm 2f_2$ enz. enz. De eerstgenoemde, dus met frequenties $f_1 - f_2$ en $f_1 + f_2$ heten verschil- en somtoon. *) Het zijn deze combinatietonen die muziekweergave ongenietbaar kunnen maken, wanneer ze hoorbaar worden.

Wegens de onoverzichtelijkheid beperkt men zich tot het toevoeren van twee tonen. Bij weergave van een muziekstuk of spraak kan men nu toch wel aanvoelen, waarom deze zgn. intermodulatie tot het uiterste beperkt moet blijven.

Verdeelt men nu alle aanwezige tonen volgens frequentie over meerdere luidsprekers, dan krijgt elke luidspreker „minder te doen" en wordt intermodulatie tussen tonen die via verschillende luidsprekers worden weergegeven practisch onmogelijk.

Bovendien heeft deze manier van doen het voordeel dat de luidsprekers slechts geschikt behoeven te zijn voor een bepaald gebied van frequenties.

*) Combinatietonen treden bij zeer sterke geluiden ook in het oor op.

Nemen we zo als eerste stap een combinatie van een lage- en een hoge-tonen luidspreker dan wordt bij een doelmatig ontwerp het weergegeven frequentiegebied zeer wijd en de meest storende vervorming uitgeschakeld.

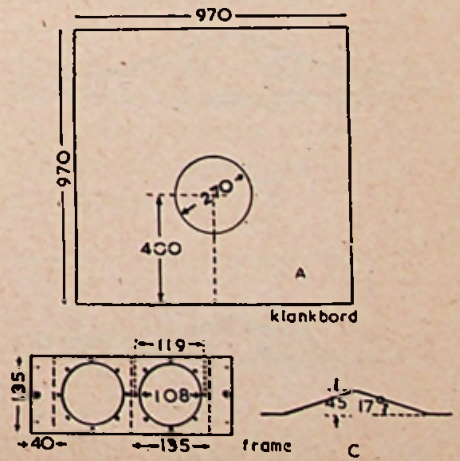
### Het ontwerp

Het is begrijpelijk, dat deze methode van verbetering in de papieren begint te lopen.

Wanneer we echter bedenken dat een luidspreker het, technisch bezien, even zwaar of zwaarder te verduren krijgt, dan b.v. de versterker, dan volgt daaruit, dat het economisch gezond en verantwoord is, voor een luidsprekersysteem ongeveer even veel uit te geven als voor een versterker, of een gramofoon of anderszins. Met het hier beschreven systeem blijven we daar nog onder.

Het was bij het ontwerpen de bedoeling een luidspreker te verkrijgen, die door een ieder gemakkelijk te bouwen is, zo weinig mogelijk plaats inneemt en voor zijn prijs bijzonder goed is.

Dit systeem wordt dus niet in een kast gemonteerd, omdat het bouwen van een kast niet ieders werk is en men ook graag eens verschillende plaatsingen enz. wil proberen.




maten in mm
FIG 2

Het systeem wordt op een klankbord bevestigd, dat dan als eerste proef eventueel van zacht board kan zijn, en overal neergezet of opgehangen kan worden.

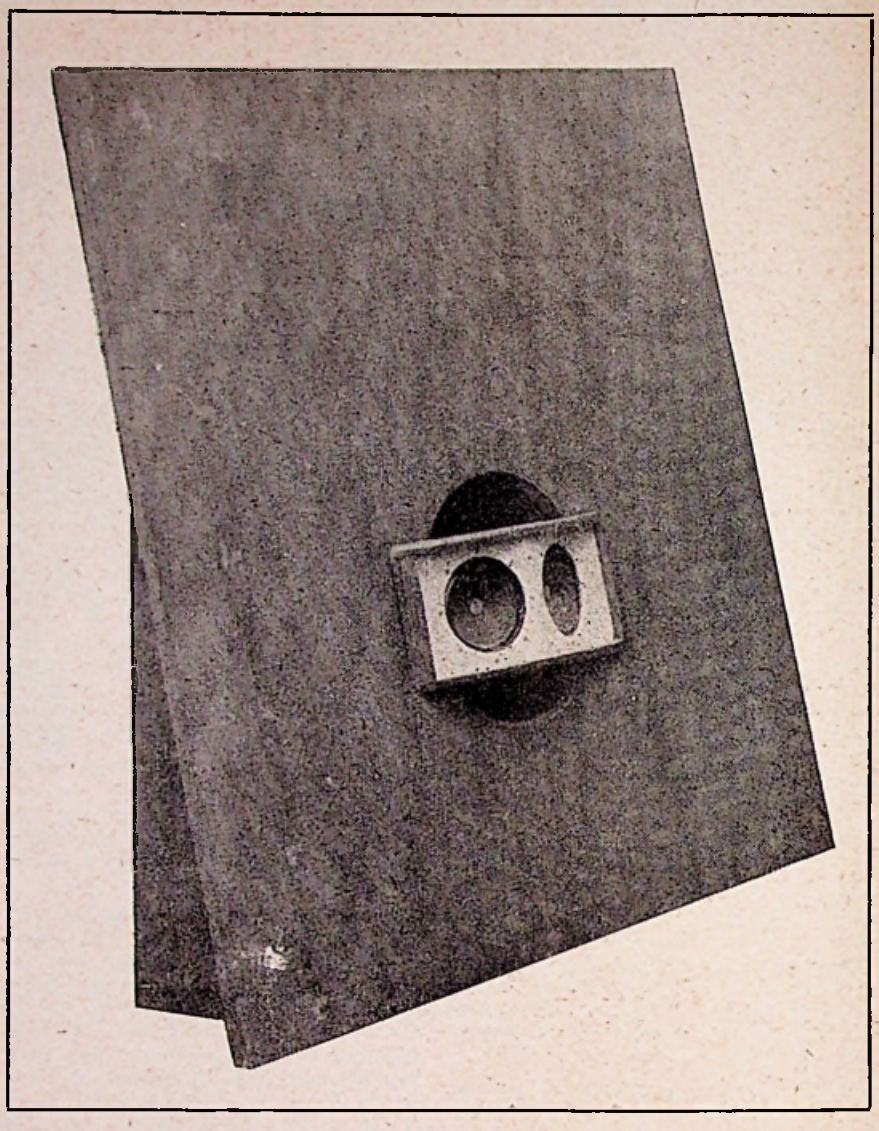
Het is nu noodzakelijk om een zo groot mogelijke luidspreker voor de lage tonen te gebruiken. Daarvoor moet men omzien naar een merk, dat erg goed voor zijn prijs is. Gebruikt werd tenslotte het type P12-425 van DNH (f 47.—, 30 cm ϕ). Deze luidspreker is van zeer behoorlijke kwaliteit en heeft een uitzonderlijk lage resonantiefrequentie van 45 Hz. (De Peerless Concert Master van f 40.— heeft 50 Hz, wat ongunstig is met het oog op brom).

Voor de hoge-tonen luidspreker bleef de keus tussen de P 3-164 van DNH, en de Gnomette HF (GT50HF) van Peerless. De eerste (f 9.70) loopt tot 8000 Hz en zakt daarna vrij langzaam af, de tweede (f 19.50) brengt het tot 16.000 Hz echter met een vrij gerichte straling.

Om de spreekspoelweerstand tot 8 à 10 Ω te brengen moeten er twee hoge tonen luidsprekers gebruikt worden.

Ze kunnen dan onder een onderlinge hoek gemonteerd worden, zodat de gerichte straling geen bezwaar meer is. Wegens het uitgestrekte frequentiegebied is daarom uiteindelijk de keus gevallen op de Peerless luidsprekers. De totale prijs aan luidsprekers komt dus op f 86.—.

Op deze manier komen we tot een systeem, dat zeker goed werkt van 50—16.000 Hz, waarbij de lage tonen (beneden 150 Hz) iets verzwakt zijn door de beperkte afmetingen van het klankbord (ong. 1x1 m.)



**Toonwissel**

De hoge-tonen luidsprekers komen op een frame vóór de lage tonen luidspreker. Ze mogen dus wel als vrijdragend en zonder klankbord beschouwd worden .De afmetingen suggereren dan een overgangsfrequentie in de buurt van 3000 Hz. Het filter moet van de eenvoudigste soort blijven, de overlapping van beide frequentiegebieden is dus vrij groot, omdat de afsnijding niet snel geschiedt (maximaal 6 db/oct voor één cellig filter).

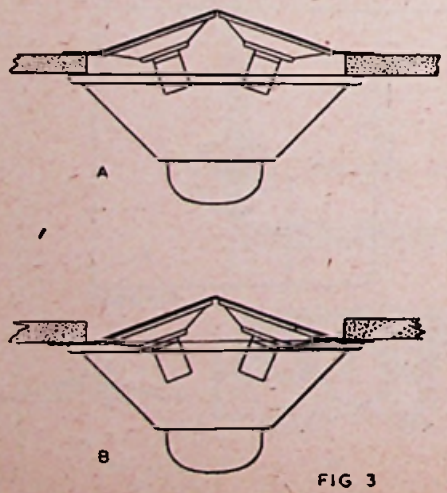


FIG 3

De gebruikte lage-tonen luidspreker bezit een inherente zelfinductie van ongeveer 1,5 mH. Dit is te groot om er een filter mee samen te stellen voor deze overgangsfrequentie, dat aan alle eisen voldoet.

Daar er geen methode is om deze zelfinductie weg te werken, moeten we maar domweg een serieschakeling van 5 $\mu$F en de hoge-tonenluidspreker parallel zetten aan de lage-tonenluidspreker. De laatste blijkt dan uit zichzelf pas af te zakken boven 4000 Hz, terwijl de hoge-tonentak afsnijdt beneden 3000 Hz. Metingen (fig. 6) bevestigen dat de combinatie een voortreffelijke frequentiekarakteristiek heeft, en dat de afwijkingen in de impedantie van het filter gelukkig beperkt blijven (tot 4 db of 60 pCt).

**Constructie**

Het gehele systeem bestaat uit een klankbord waarop aan de achterkant de 30 cm luidspreker en aan de voorkant het frame met de hoge-tonenluidsprekers gemonteerd wordt (fig.1).

Het klankbord wordt gemaakt uit meubelplaat van goede kwaliteit of multiplex, liefst niet dunner dan 15 mm. Het materiaal moet natuurlijk volkomen rammelvrij zijn; een plaat, die in dit opzicht te wensen overlaat kan gerepareerd worden door er aan de achterkant flinke latten tegen aan te schroeven of te lijmen.

Het gat voor de grote luidspreker wordt bij voorkeur niet in het midden van het klankbord gemaakt, doch ongeveer zoals fig. 2a laat zien. Wil men het systeem vrij van muren op de grond plaatsen, dan kan men het aan

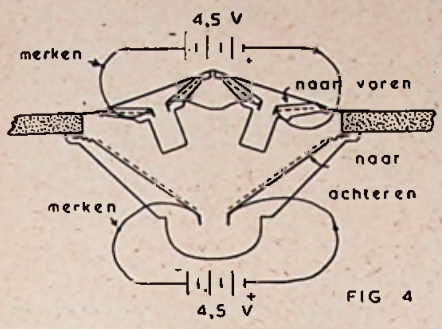


FIG 4

de achterkant van klampen voorzien (zie fig .1). De kanten die op de vloer of tegen muren komen te rusten, kan men van een strook rubber of schuimplastic voorzien. Niet alleen wordt op deze manier beschadiging voorkomen, maar bovendien wordt de acoustische afsluiting beter.

Het frame waar de hoge-tonenluidsprekers op komen wordt gemaakt van aluminium van ongeveer 1,5 mm dikte. De maten worden gegeven in fig .2B. Het wordt in V-vorm gebogen zoals fig. 2C aangeeft teneinde de hoge tonen luidsprekers meer naar alle zijden te laten stralen.

Het omzetten zal hen, die over een bankschroef of zetbank beschikken, wel geen moeilijkheden baren.

Met een paar plankjes waar het frame tussen geklemd wordt en een paar lijmtangen bereikt men echter zijn doel ook. Hoewel het misschien overbodig is om het te zeggen, maar er mag bij dit werkje geen hamer gebruikt wordt om direct op het aluminium te slaan. De beide kanten, waarop de luidsprekers komen, moeten n.l. zo vlak mogelijk blijven, om de luidsprekers zelf niet ander spanning te monteren. De grote gaten in de zijvlakjes moeten corresponderen met de bevestigingsgaten voor de grote luidspreker; men kan deze dus het beste boren nadat het frame gebogen is De kleine gaatjes dienen om het met houtschroefjes nog eens extra vast te zetten, om ze op één lijn te krijgen met de grote kunnen ze eveneens het beste achteraf geboord worden. De gaten rondom de luidsprekeropeningen moeten zeer nauwkeurig geboord worden, met de luidsprekers bij de hand en wegens de eenvoud vóór het omzetten.

**Afwerking**

De afwerking van frame en klankbord kan naar smaak geschieden. Het frame kan bij voorkeur gespoten worden in een niet te donkere of opvallende kleur. Het lakken of politoeren van het klankbord dient in overeenstemming met de houtsoort te gebeuren, de handelaar kan hier raad schaffen.

Het feit dat het geheel van voren niet vlak is, zal door sommigen als een bezwaar gevoeld worden. Deze kunnen de montagemethode van fig. 3b boven die van fig. 3a verkiezen. Heeft men bovendien het systeem eerst voor proef op een zachtboard scherm gemonteerd, dan kan men later het definitieve scherm gewoon aan de voorkant ervan vastschroeven.

Om de diverse luidsprekeropeningen af te sluiten moet men zeer grof weefsel gebruiken (mul of gordijnstof), om de doorgang van de hoge tonen niet te belemmeren.

Tenslotte kan men nog aan de achterzijde der hoge-tonenluidsprekers een laag van ongeveer 2 cm watten aanbrengen .Dit vermindert de kans op speciale interferentie-effecten van „verdwaalde geluiden".

Het bleek een gunstige invloed te hebben op de frequentiekarakteristiek.

De grote luidspreker wordt zeer vast op het klankbord geschroefd, zodat de viltrand geheel in elkaar gedrukt wordt. De toevoer-draden van de hoge-tonen luidsprekers kunnen hier heel goed tussen langs geleid worden.

**Montage**

De hoge tonen luidsprekers worden in serie geschakeld, zodanig dat ze in fase trillen. Dit wordt o.a. gecontroleerd door er een gelijkstroom doorheen te sturen en de verplaatsing van de conus waar te nemen.

De draad die met de negatieve kant van de batterij (4,5 V zaklantaarnbatterij) verbonden is, zo, dat de hogetonen-coni naar voren bewegen, wordt gemerkt. Daarentegen merkt men bij de lage tonen luidspreker juist de andere aansluiting (fig. 4

Bij de montage komen de gemerkte draden aan elkaar, zoals het principeschema (fig. 5) aangeeft. Het bleek dat de zo verkregen verschilresponsie de beste frequentie-karakteristiek heeft.

De gemeten frequentiekarakteristiek is weergegeven in fig. 6.
Men ziet dat deze aan hoge eisen voldoet. De vervorming blijft, wanneer men zich tot kamersterkte beperkt en geen volstrekt onnatuurlijke dreunbassen verlangt, binnen de perken van de onhoorbaarheid.

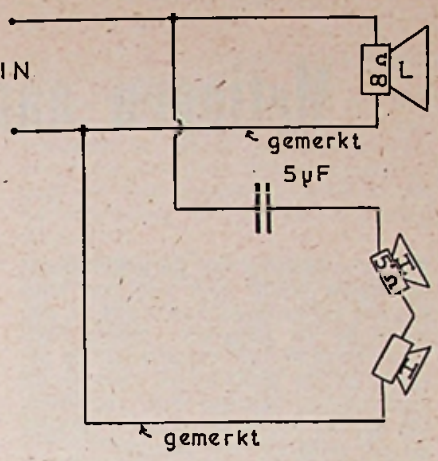


FIG. 5

**Conclusie**

De waarheid van de stelling: eerst de luidspreker verbeteren en dan de versterker, springt direct in het oog wanneer men via het l.f.-deel van een normaal radiotoestel gramofoonplaten ten gehore brengt en de ingebouwde luidspreker even vervangt door dit systeem .Men merkt dan direct, dat het zeer de moeite loont meer geld aan de luidspreker uit te geven. Pas daarna is het nodig om de versterker onder handen te nemen, de frequentie-karakteristiek recht te trekken, de vervorming te verminderen, correctie voor de opneemkarakteristiek aan te brengen enz.
Men heeft dan natuurlijk geen echt hifi-systeem gekregen, omdat dit, voor zover mogelijk, onbetaalbaar is, maar men heeft wel het beste wat voor redelijke prijs en weinig moeite te verkrijgen is Later hoop ik in dit kader nog enkele suggesties te doen betreffende de bijbehorende electronische apparatuur.

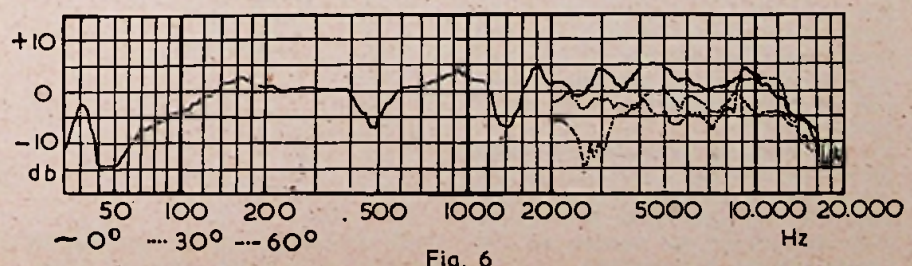


Fig. 6

# Metingen aan de Ultralineaire Schakeling

door

**ONG SING POEN**

**Physisch Student T.H., Delft**

Bij het ontwerpen van de laagfrequent versterker wordt men voor de keus gesteld als eindbuis een triode of een penthode te gebruiken. Beide buistypen bezitten hun eigen voor- en nadelen en de uiteindelijke keus wordt voornamelijk bepaald door de eisen, die aan de versterker worden gesteld en het doel van het gebruik.

Eén van de nadelen van de penthode, dat vaak doorslaggevend is, is zijn hoge inwendige weerstand waardoor de buis als een stroombron fungeert die een nagenoeg constante stroom levert onafhankelijk van de belasting. De hoge inwendige weerstand is niet te gebruiken daar waar de belasting varieert, hetzij door een frequentie-afhankelijk element, hetzij dat de uitgang aan verschillende luidsprekers is aangesloten waarvan men naar willekeur enkele moet kunnen in- en uitschakelen (b.v. radio-distributie).

Bovendien is de aanpassing van de belastingimpedantie vrij kritisch.

Daartegenover staat dat de penthode een veel hoger rendement bezit dan de triode en bovendien voor een bepaald uitgangsvermogen minder roosterwisselspanning vereist.

Nu bestaat er een middel om de inwendige weerstand van een buis schijnbaar te verlagen door middel van tegenkoppeling.

Door tegenkoppelen wordt de kwaliteit van de versterker beter, natuurlijk ten koste van de gevoeligheid. Dit geldt zowel voor de triode als voor de penthode.

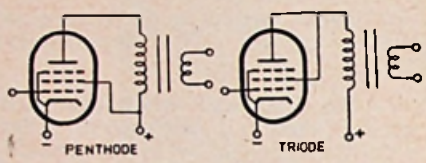
Het feit dat deze twee buistypen lijnrecht tegenover elkaar staan wat hun voor- en nadelen betreft, heeft geleid tot het zoeken naar een tussenvorm, waarbij men tot een zo gunstig mogelijk compromis tracht te komen tussen de goede en de slechte eigenschappen van de genoemde buizen.

Het verrassend lijkende resultaat van deze onderzoekingen was de z.g. „Ultra lineair Amplifier", beschreven in „Audio Engineering" van Nov. 1951 door David Hafler en Herbert I. Keroes van de Acro Products Company.

In het kort komt het hier op neer.

De penthode is n.l. ontstaan uit de schermrooster dat op een constant triode door het aanbrengen van een positief potentiaal en een vangrooster dat op een kathodepotentiaal wordt gehouden.

Nu kan men de penthode als triode gebruiken door het schermrooster met de anode te verbinden. De aanwezigheid van het remrooster is blijkbaar niet van invloed. We hebben de volgende uiterste schakelingen.




We zien hieruit dat al de voor- en nadelen van de beide schakelingen worden bepaald door de aard van de schermroosterspanning:

Triodeschakeling: schermroosterspanning is hier gelijk aan de anode-spanning en dus niet constant.

Penthodeschakeling: schermroosterspanning is constant.

Daar bij triode-schakeling de schermroosterspanning bestaat uit een gelijkspanning met daarop gesuperponeerd een wisselspanning worden blijkbaar de eigenschappen van de triode bepaald door deze wisselspanning, die hier gelijk is aan de anodewisselspanning. Door de grootte van de schermroosterwisselspanning te laten varieren van nul (penthode) tot gelijk aan de anodewisselspanning (triode) kunnen we de buis geleidelijk van een penthode tot een triode laten overgaan. We kunnen dit bereiken door de primaire spoel van de uitgangstrafo van aftakkingen te voorzien en het schermrooster aan een van deze aftakkingen te verbinden.

Uit de aard der zaak is het dus niet mogelijk om dit te bereiken d.m.v. een spanningsdeler over de anodebelasting, daar er in de weerstand die vrij hoog moet zijn een behoorlijk spanningsverlies ontstaat.

Noemen we de anode-impedantie Za en de schermroosterimpedantie Zg2 dan blijkt in een nauw gebied, waarbij

$$\frac{Zg2}{Za} \approx 20\,\%$$

(deze waarde geldt voor Amerikaanse tetroden) de buis de volgende eigenschappen te bezitten:

1. Een lage inwendige weerstand nagenoeg gelijk aan die van de triode.
2. Minder distorsie dan de triode en penthode.
3. Het uitgangsvermogen is gelijk aan of groter dan dat van de penthode.
4. De versterking ligt tussen die van penthode en triode in.

Dit gebied waarbij alle nadelen van penthode en triode schijnen te verdwijnen wordt het z.g. ultra lineair gebied genoemd.

Na deze korte uiteenzetting over het wezen van de Ultra lineaire schakeling gaan we over tot de metingen. De bedoeling is om na te gaan in hoeverre de genoemde eigenschappen te verwezenlijken zijn bij de Philips eindpenthode, de EL 41, als enkelvoudige buis geschakeld en wat de invloed is van de tegenkoppeling.

Zoals reeds verteld gelden de beschreven resultaten voor Amerikaanse eindtetroden die bovendien in balansschakeling werden toegepast.

Bij het opbouwen van de eindversterker treden onmiddellijk twee moeilijkheden naar voren die in het artikel niet zijn genoemd, n.l.:

1. Moet de uitgangsimpedantie aangepast worden aan de penthode of aan de triode?
2. Moet de buisinstelling (negatieve roosterspanning) genomen worden voor de penthode of de triode?

Volgens de buisgegeven moeten we nemen:

| | Triode | Penthode |
|---|---|---|
| Ra | 3 5 kΩ | 7 kΩ |
| Rk | 250 Ω | 170 Ω |

Daar de belastingsimpedantie bij de triode minder kritisch is dan bij de penthode bekijken we voorlopig eerst het geval waarbij Ra = 7 kΩ en Rk = 170 Ω. Verder ligt het ultra lineaire gebied dichter bij de penthode dan bij de triode. Later kunnen we nagaan wat de invloed zal zijn van Ra en Rk voor de verschillende waarden van

$$Zg2/Za.$$

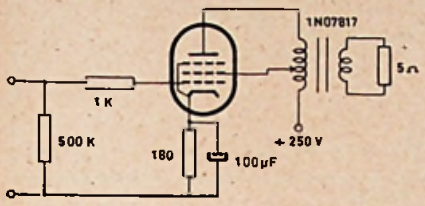
Daar verder nog rekening moet worden gehouden met buistoleranties werd de kathodeweerstand zodanig bepaald dat stroom en spanning voldoen aan de waarden, zoals vermeld in Philips Electronic Tube Handbook. Het blijkt dat voor de gebruikte buis Rk moet zijn 180 Ω. Verder is van de trafo gegeven dat Za = 8,5 kΩ voor secundaire belasting van 5 Ω en de aftakkingen de volgende waarden be-

zitten voor Zg2/Za, waarbij we hier Zg2/Za definieren:

$$\frac{\text{(aantal afgetakte primaire windingen)}^2}{\text{(totaal aantal primaire windingen)}^2}$$

0, 4, 7.1, 11, 16, 21, 28, 44. 64 en 100%

Aan de volgende schakeling werd de inwendige weerstand Ri, de distorsie bij verschillend uitgansvermogen en het uitgangsvermogen bij 9%.




distorsie gemeten. De resultaten zijn verenigd in grafiek I. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de inw. weerstand naar secundair is getransformeerd. Verder zijn alle metingen bij 400 Hz uitgevoerd.

DISTORSIEMETINGEN

Daar we nu nog met drie veranderlijken te maken hebben, n.l. het uitg.-vermogen Wo, de distorsie d en de verschillende waarden van Zg2/Za en we graag een beeld willen hebben van het distorsieverloop bij de verschillende waarden van Wo, wordt nog een distorsiemeting gedaan bij verschillende Zg2/Za en bij verschillende uitgangvermogens.

De resultaten zijn verzameld in graf. 2.

DE RELATIEVE VERSTERKING $G_{rel}$.

Onder de versterking willen we hier verstaan de verhouding van de uitgangsspanning Vo en de roosterwisselspanning dus G = Vo/Vg1. Daar de waarde G zelf niet van belang is, willen we invoeren de relatieve versterking $G_{rel}$. Hieronder willen we verstaan de verhouding van de versterking G voor een bepaalde waarde van Zg2/Za en de versterking van de penthode. Dus

$$G_{rel} = \frac{G}{G \text{ penthode}}$$

De versterking van de penthode nemen we dus als maatstaf en stellen die op 100%.

De versterking wordt bepaald door bij een constante roosterspanning de uitgangsspanning te meten. Zie grafiek 3. We zien hieruit dat met de Ri ook $G_{rel}$ sterk afneemt (grafiek 3) en hoewel voor iedere Zg2/Za $G_{rel}$ groter is dan die voor de triode kan de winst in afnemend Ri toch nog een verlies betekenen door de afnemende versterking. Uit deze en de vorige metingen concluderen we (zie grafiek 1 en 3) dat het ultralineaire gebied moet liggen voor $0 < Zg2/Za < 21\%$

We zien dat dit een nogal breed gebied is en dat we voorlopig moeilijk kunnen besluiten, waar we moeten werken om de gunstigste resultaten te verkrijgen. We zullen het bepalen hiervan echter tot later uitstellen en wachten, tot we de invloed van de andere grootheden hebben onderzocht.

In het gebied $0 < Zg2/Za < 21\%$ kunnen we nu bekijken of verandering van de kathodeweerstand nog enige invloed kan hebben op het afgegeven vermogen bij een distorsie van 10%.

Het blijkt dat de invloed van de kathodeweerstand niet groot is. De volgende metingen worden verder dan ook steeds gedaan met Rk = 180 Ω.

We zullen nu de gunstigste aanpassingsimpedantie bepalen.

Bij een constant uitgangsvermogen bepalen we de distorsie als functie van de belastingsweerstand.

We zien hier dat we met 5 Ω secundaire belasting niet veel mis zijn. (Zie grafiek 4). De aanpassing blijkt echter nog vrij kritisch te zijn. Ter sluiting van deze eerste reeks metingen kunnen we de aard van de distorsie analyseren. Het verschil in de aard van distorsie tussen de penthode en triode ligt hierin dat de penthode meer oneven harmonischen bezit dan de triode. Dit is zeker een groot nadeel van eerstgenoemde buis, omdat bij balans schakeling alleen de even harmonischen worden opgeheven en bovendien de oneven harmonischen hinderlijk zijn voor 't gehoor. Het blijkt dat in het gebied $0 < Zg2/Za < 21\%$ de aard van de distorsie ongeveer gelijk is aan die van de penthode.

DE ULTRA-LINEAIRE SCHAKELING MET TEGENKOPPELING

We zullen nu de invloed van de tegenkoppeling onderzoeken.

Om tevens de kwaliteit van de versterker op het gehoor te kunnen beoordelen is verder een voorversterker gebouwd voor gramofoonaansluiting. De tegenkoppeling wordt in de kathodeleiding van de voorversterker uitgevoerd.

De tegenkoppelfactor wensen we 5 te maken. Daar deze afhankelijk is van de versterking van de eindtrap, en deze laatste weer van Zg2/Za wordt bij iedere meting de tegenkoppelfactor op zijn juiste waarde ingesteld.

De resultaten zijn verenigd in grafiek 5 Vergelijken we de uitkomsten in de grafieken 1 en 5 (let wel dat de schaalwaarden van beide grafieken anders zijn), dan merken we het volgende op:

1o. Dat het kwalitatief verloop van de krommen niet veel verandert. Bij beschouwing van grafieken 1 en 5 is men geneigd om eerder het tegengestelde te veronderstellen. Men moet echter rekening houden met de verschillende schaalwaarden van beide grafieken.

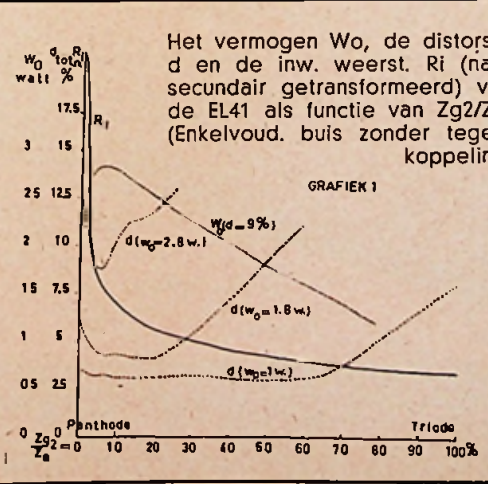
2o. Het maximum bij de vermogenkromme verdwijnt schijnbaar door de tegenkoppeling. Dit is niet helemaal juist. Door de juiste aanpassing van de belastingweerstand krijgen we wel een maximum en wel voor $Zg2/Za \approx 4\%$ (—.—.—. grafiek) hoewel die hier niet zo'n uitgesproken karakter draagt.

Welke conclusies mogen we uit deze metingen trekken, voor zover de resultaten binnen de buistoleranties reproduceerbaar zijn? Kunnen we hier spreken van de ideale schakeling voor de eindpenthoden?

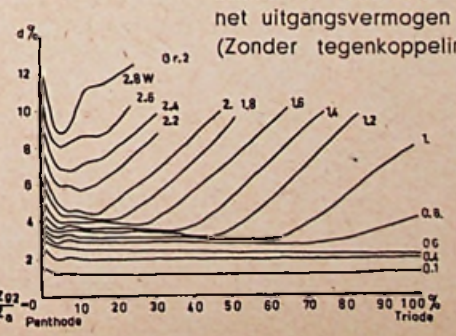
Laten we nogmaals bekijken wat voor eigenschappen de buis in deze schakeling bezit:

1. Lage inwendige weerstand
2. Geringe distorsie
3. Groot uitgangsvermogen
4. Lage versterking

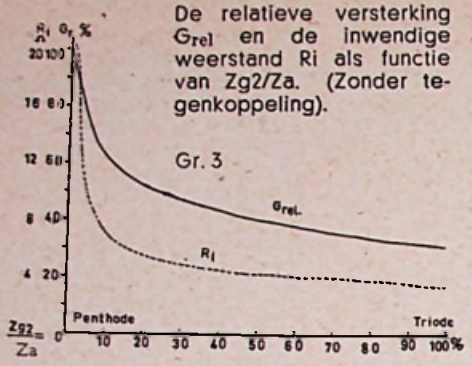
Was de versterking vergelijkbaar met




Het vermogen Wo, de distorsie d en de inw. weerst. Ri (naar secundair getransformeerd) van de EL41 als functie van Zg2/Za. (Enkelvoud. buis zonder tegenkoppeling.

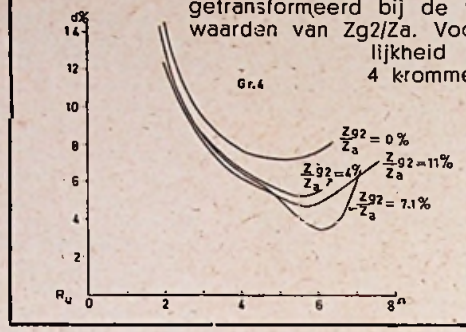



De distorsie d, als functie van Zg2/Za bij verschillende waarden van net uitgangsvermogen W. (Zonder tegenkoppeling)




De relatieve versterking $G_{rel}$ en de inwendige weerstand Ri als functie van Zg2/Za. (Zonder tegenkoppeling).

Gr. 3




De distorsie d, als functie van de anode-belasting Ru (naar secundair getransformeerd bij de verschillende waarden van Zg2/Za. Voor de duidelijkheid zijn slechts 4 krommen getekend.

die van de penthode dan was het antwoord op onze vorige vraag beslist bevestigend.

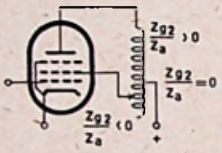
Nu echter is het antwoord niet zo gemakkelijk; we kunnen n.l. de zaak zo beschouwen: Stel dat de geringe versterking geen bezwaar is en dat we genoegen kunnen nemen met de versterking van de triode, dan vragen we ons af, moeten we de penthode die we tot onze beschikking hebben, verbeteren door de toepassing van de ultra-lineaire schakeling of is het niet voordeliger om de overmaat aan gevoeligheid te benutten voor tegenkoppeling?

Immers door de laatste methode bereiken we toch precies dezelfde eigenschappen.

In feite is de U-L-schakeling ook een vorm van tegengekoppelde penthodeschakeling, waarbij echter de koppeling gebeurt via het schermrooster.

Ter beantwoording van deze vraag is nog een serie metingen gedaan, steeds uitgevoerd bij constante versterking en wel gelijk aan die van de triode.

De tegenkoppelfactor wordt dus steeds zo gekozen dat de versterking bij de verschillende Zg2/Za constant is. De resultaten zijn verenigd in grafiek 6. Hieruit volgt dat de eigenschappen, verkregen door tegenkoppelen beter zijn dan die verkregen door het schermrooster aan een aftakking van de, uitgangstransformator te verbinden. Naar mate $Zg2/Za \to 0$ worden de eigenschappen beter. Nu zal een te sterk uitgevoerde tegenkoppeling ook op bezwaren stuiten (instabiliteit e.d.) maar we moeten bedenken dat tegen-




koppeling uitgevoerd kan worden met behulp van bestaande weerstanden en condensatoren terwijl schermroostervoeding een speciale aftakking van de uitgangstransformator vereist.

**CONCLUSIE:** In het algemeen is de penthode-instelling met tegenkoppeling de gunstigste gebruiksmogelijkheid van de penthode eindbuis. In bijzondere gevallen waarbij men bij een bepaald vermogen zo weinig mogelijk distorsie wenst en waarbij de gevoeligheid niet van belang is kan de Ultralineaire schakeling beter zijn.

TOEVOEGING:

Bij beschouwing van grafiek 6 ziet men dat de buiseigenschappen beter worden naarmate $Zg2/Za \to 0$. De vraag rijst nu, hoe de eigenschappen zullen zijn voor $Zg2/Za < 0$. Indien de krommen continu verder lopen dan moet men in een gebied waarbij $Zg2/Za < 0$ betere eigenschappen verwachten, tenminste indien niet juist voor $Zg2/Za < 0$ enkele of alle krommen extreme waarden bezitten.

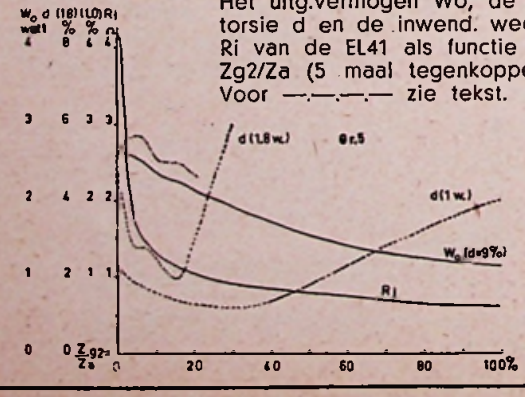
De negatieve waarden van Zg2/Za zijn te verwezenlijken door de primaire wikkeling van de uitgangstransformator verder uit te breiden (zie tekening) Daar bij de negatieve waarden van Zg2/Za echter meekoppeling optreedt mag |Zg2/Za| hier geen al te grote waarde aannemen omdat de buis dan gaat oscilleren. Voor dit onderzoek wordt eenvoudigheidshalve de transformator der vorige meting gebruikt.

De +pool van de voeding wordt daartoe verbonden aan de aansluiting van Zg2/Za = 4%. Men krijgt dan de beschikking over een aftakking waarbij Zg2/Za = —6,3%. Daar bij de proef blijkt dat reeds bij deze kleine waarde van Zg2/Za de buis in een zeer hoge frequentie oscilleert zijn de onderzoekingen in deze richting voorlopig niet verder voortgezet.

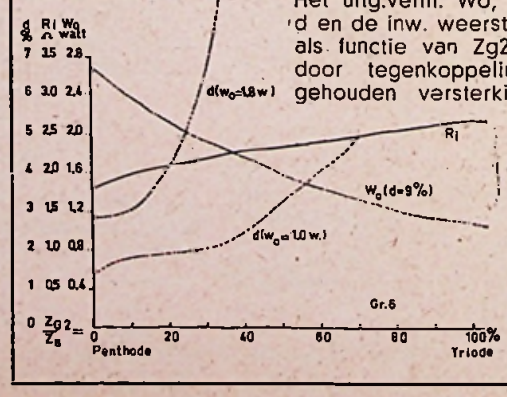
Jammer, want wie weet wat er boven de penthodeschakeling staat, misschien de „supra-lineaire" schakeling?

Tot slot willen we hier nog een overzicht geven van de eigenschappen van de penthode, triode, U.L. zonder tegenkoppeling en de sterk tegengekoppelde penthode:

| | Pent. | Triode | U.L. | Pent. T.G. |
|---|---|---|---|---|
| inw. weerst. | — | + | + | + |
| gevoeligheid | + | — | — | — |
| uitg.verm. | + | — | + | + |
| vervorming | — | + | + | + |
| aanpassing | — | + | — | + |
| stabiliteit | + | + | + | — |
| aard v. dist. | — | + | — | ? |




Het uitg.vermogen Wo, de distorsie d en de inwend. weerst. Ri van de EL41 als functie van Zg2/Za (5 maal tegenkoppeld). Voor —.—.—.— zie tekst.




Het uitg.verm. Wo, de distorsie d en de inw. weerst. Ri der EL41 als functie van Zg2/Za bij een door tegenkoppeling constant gehouden versterking en we. gelijk aan die van de triode.

HF MF LF

THEAL

DE OVERTREFFENDE TRAP

STATIC
SUPERIOR
THEAL
RADYNE
TRUVOX
R. & A.
TURNER. ERNEST
ORTOFON
UNITRAN
MUELLER
WESTINGHOUSE
FOX
WUMO
EGEN
DALY
COSSOR
CONRADTY
COLLIE
BROWN
BEYER
BAKERS SELHURST

# THEAL

FIRATO 1954

STAND 42

VOOR NEDERLAND, OVERZEESE RIJKSDELEN EN INDONESIË

**THEAL N.V. • AMSTERDAM-C.**

KEIZERSGRACHT 520 • POSTBUS 396 • TELEFOON 41801-42012

# DE MULTIVIBRATOR

J. D. STIL

De multivibrator is een vrij algemeen bekende schakeling, welke voor diverse doeleinden geschikt is en een dankbaar object vormt voor experimenten.
De multivibrator is eigenlijk niets anders dan een 2-traps teruggekoppelde versterker.
De multivibratorschakeling is weergegeven in fig. 1 en in een andere vorm in fig. 2.
Aangezien de versterking veel groter is dan 1 en het uitgangssignaal in fase teruggekoppeld is met de ingang zal het systeem stevig genereren.
Om nu de werking van de multivibrator verder te verklaren zullen in het vervolg alle grootheden en begrippen welke bij de buizen 1 en 2 behoren met een index aangeduid worden, zodat b.v.:

$I_1$ = stroom door B1,
Va1 = anodespanning aan B1,
Vg1 = roosterspanning aan B1, enz.

Indien nu op een gegeven ogenblik Vg1 minder negatief wordt, zal hierdoor $I_1$ toenemen, waardoor Va1 als gevolg van het spanningsverlies in R1 daalt.
Hiermede zal dan tevens de roosterspanning van B2 dalen met een bedrag:

$$Vg2 = I_1R1$$

Hierdoor zal dus $I_2$ afnemen en Va2 zal toenemen. Dit bewerkt tevens een verdere toename van Vg1. Dit zal uiteraard zo doorgaan tot B1 in het roostergebied gestuurd wordt. Hierbij is dan tevens $I_1$ maximaal. Dit gaat zeer snel.

Dit verloop is weergegeven in fig. 3a welke fig. overigens enigszins geïdealiseerd is. Daar nu de $I_{1max}$ constant is, zal er geen verdere afname van de spanning aan g2 optreden en nu krijgt C2 gelegenheid zich via R4 te ontladen. Dit verloopt volgens een I-functie en is getekend in fig. 3 als de gebogen lijn a—b.

In punt d aangekomen gaat de buis weer open. Hierdoor zal $I_2$ toenemen, Va2 afnemen, als gevolg hiervan ook Vg1; $I_1$ neemt af; Va1 neemt toe en dus ook Vg2. Dit gaat uiteraard weer zeer snel en de schakeling klapt als het ware om. Zo wordt dus de toestand bereikt voor B2, welke we hierin voor B1 beschreven.

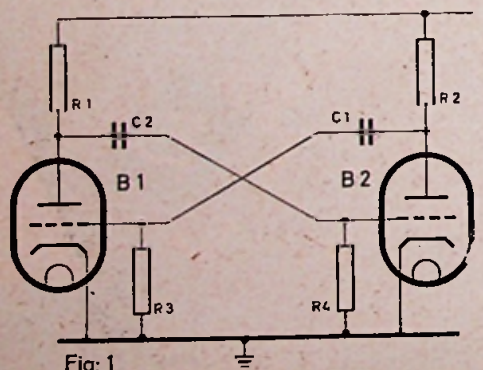


Fig: 1

Thans zit B1 dicht en krijgt C1 gelegenheid zich te ontladen over R4 totdat de schakeling andermaal omklapt. Indien alle elementen paarsgewijs aan elkaar gelijk zijn, zal dit dus aan de anode een symetrische blokspanning tengevolge hebben. Door een der elementen te veranderen, wordt de symmetrie verstoord en zal de blokkeringstijd van de buizen gaan verschillen. Dit wil zeggen, dat men de verhouding

topbreedte : basisbreedte

naar wens kan instellen, door b.v. C2 of R4 variabel te maken. Nemen we nu eens aan, dat R4 groter wordt; dan zal de RC-tijd van C2R4 eveneens groter worden m.a.w. de ontlaadtijd van C2 neemt toe en de impulstijd van het traject a—b zal groter worden.
Aangezien aan de RC-tijd van C1R3 niets veranderd wordt, zal de impulstijd van het traject b—c in fig. 3 niet veranderen.
Hieruit volgt dus, daar het traject A—C één periode voorstelt, dat de gemiddelde tijd van één periode toeneemt en derhalve de frequentie afneemt. Wil men bij variëren van de verhouding

top : basis

de gemiddelde periodentijd constant houden, dan moet de som van de RC-tijden van C1R3 en C2R4 constant zijn, ofwel:

$$C1R3^v + C2R4^v = \text{constant}$$

waarin de indices v = variabel betekenen.
Indien we nu stellen, dat

$$C1 = C2 = \text{constant}$$

moet zijn, dan is het reeds voldoende indien voldaan is aan de voorwaarde:

$$R3^v + R4^v = \text{constant}$$

Dit is vrij eenvoudig uitvoerbaar, indien we R3 en R4 als onderdelen nemen van een potentiometer, waarvan het middencontact aan aarde gelegd wordt (zie fig. 4).
Uiteraard neme men voor deze potentiometer een lineair type, zodat als de topbreedte gelijk is aan de basisbreedte het middencontact ook werkelijk in het midden staat:
Volledigheidshalve zij nog opgemerkt dat de periodetijd niet uitgerekend kan worden uit:

$$Tp = T1+T2 = C1R3+C2R4$$

aangezien de afknijpspanning van de buizen bepaalt, hoe ver de ontlaadkromme doorlopen wordt.
Wil men bij constante verhouding van basis : top de frequentie regelen dan leggen we het middencontact van potentiometer R3R4 niet aan aarde, doch aan een regelbare positieve spanning en we krijgen een schakeling zoals deze is afgebeeld in fig. 5.
Hierbij kan de blokspanning aan een van de anoden afgenomen worden.

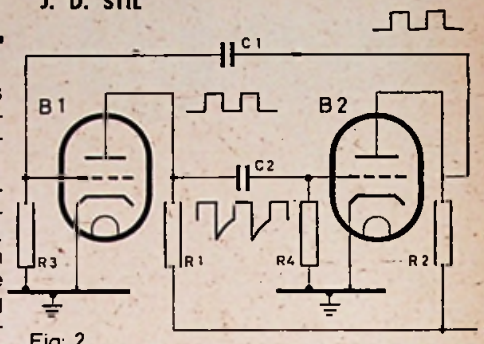


Fig 2

We hebben tevens in fig. 3 reeds gezien, dat aan de roosters een zaagtandspanning gevormd wordt. De vorm is echter van een zodanige aard, dat ze niet als basis kan dienen voor een tijdas in een TV-ontvanger of oscillograaf. En aangezien de belangstelling in hoge mate uitgaat naar TV, zullen we een variant van de multivibrator bespreken, welke wel bruikbaar is als tijdbasis is (fig. 6).
Bij deze schakeling wordt de terugkoppeling niet meer van A2 naar g1 gevoerd, maar wordt tot stand gebracht door een gemeenschappelijke kathodeweerstand welke niet ontkoppeld wordt.
We veronderstellen weer, dat op een gegeven moment $I_1$ en $I_2$ even groot zijn.
Over Rk ontstaat dan een spanning, welke gelijk is aan: $(I_1+I_2)Rk$ met de kathodekant positief.
Indien nu Vg1 minder negatief wordt,

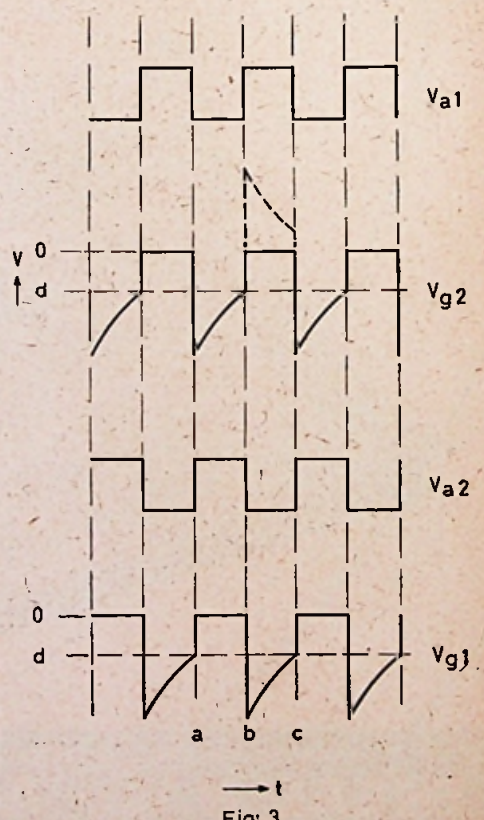


Fig: 3

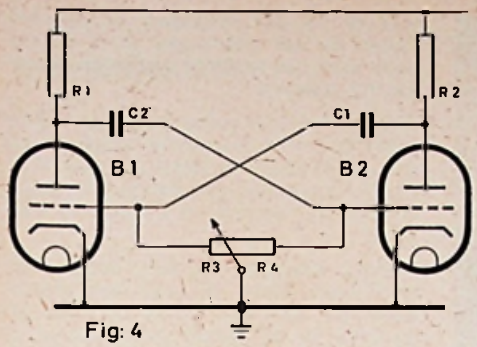


Fig: 4

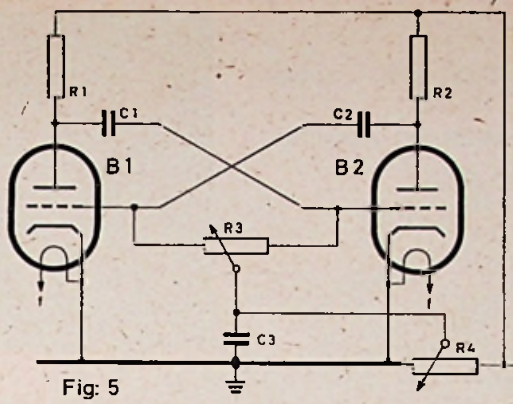


Fig: 5

B1, B2 = ECC 82
R1=R2=100 kΩ 1 W
R3 = 2 MΩ lineair
R4 = 2 MΩ log.
C1=C2=10 pF, 100 pF 1000 pF, 10.000 pF 0,1 $\mu$F
Paarsgewijs omschakelen met 2x5 standen schakelaar
C3 = 0,5 $\mu$F

De frequentie, die uit De frequentie, die met deze schakeling bestreken kan worden, loopt van ca. 20 Hz tot 20.000 Hz.

zal $I_1$ eveneens toenemen. Als gevolg hiervan wordt dus Vg2 negatiever en zal $I_2$ afnemen, maar in mindere mate dan $I_1$, t.g.v. de versterking van $B_2$.
En waar in dat geval $(I_1+I_2)>(I'_1+I'_2)$ is zal de spanning over de kathodeweerstand ook afnemen, d.w.z. dat Vg1 nog weer minder negatief wordt. Dit proces gaat uiteraard weer zeer snel en zo hebben we in feite dezelfde gang van zaken als bij de oorspronkelijke schakeling van fig. 1.
We merken op, dat g1 thans echter geen deel meer uitmaakt van de schakeling voor zover het de terugkoppeling betreft. Deze wordt immers tot stand gebracht door de gemeenschappelijke kathodeweerstand. Maar nu is g1 wel veel beter toegankelijk geworden voor synchronisatiesignalen welke, indien dit impulsen zijn, negatief gericht moeten zijn.
Verder is er een condensator C bijgekomen en hiervan wordt de uiteindelijke zaagtand afgenomen.

Is n.l. B2 geblokkeerd, dan kan C zich via Ra2 opladen. Op het moment echter, dat B2 gedeblokkeerd wordt, zal B2 geleidend worden en kan C zich na B2 ontladen. Een volgend ogenblik wordt B2 weer geblokkeerd en kan C zich andermaal via Ra2 opladen.
We hebben dus een laadsysteem Ra2C en een ontlaadsysteem, hetwelk in dit geval de buis B2 is.
Krijgt C nu de kans om zich tot de volle hoogspanning op te laden, alvorens hij ontladen wordt, dan zal de zaagtand sterk gekromd zijn, daar dit opladen volgens een e-functie geschiedt.
Indien we slechts een klein gedeelte van deze e-functie gebruiken, dan zal de zaagtand echter bij benadering lineair zijn en wel des te beter naarmate we een kleiner deel gebruiken. Dit houdt in, dat we het opladen vroegtijdig moeten onderdrukken.

Uiteraard zal ook de amplitude van de zaagtand kleiner zijn naarmate er een kleiner deel van de e-functie doorlopen wordt, zodat een compromis gesloten moet worden.
Dit kunnen we naar wens bereiken, door de RC-tijd van $Ra_2C$ een bepaald aantal malen groter te kiezen dan de impulstijd van de multivibrator. Hierin is Ra2 dus zowel laadweerstand als anodeweerstand.
Een ander punt, waar we terdege op moeten letten is de verhouding blokkeertijd/deblokkeertijd van B2. Zou deze verhouding gelijk aan 1 zijn, dus met gelijke top- en basisbreedte dan is C reeds lang ontladen voordat B2 weer geblokkeerd wordt en we krijgen een zaagtand van de gedaante als in fig. 7.
Dat dit tot een deformatie van het beeld moet leiden, behoeft wel geen commentaar.

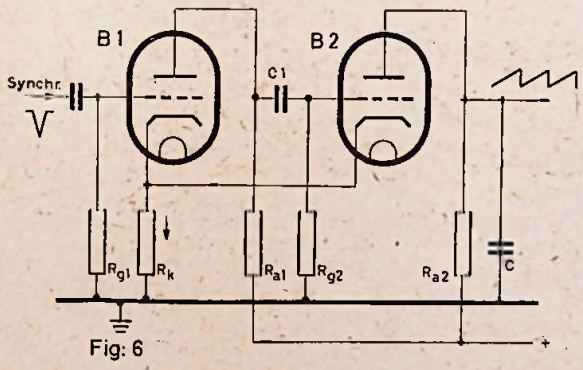


Fig: 6

Fig: 7

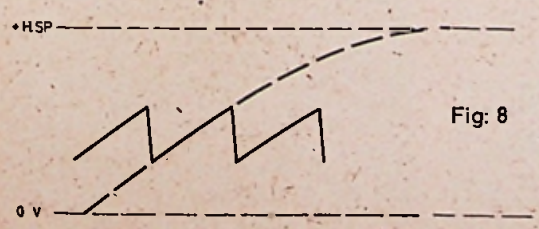
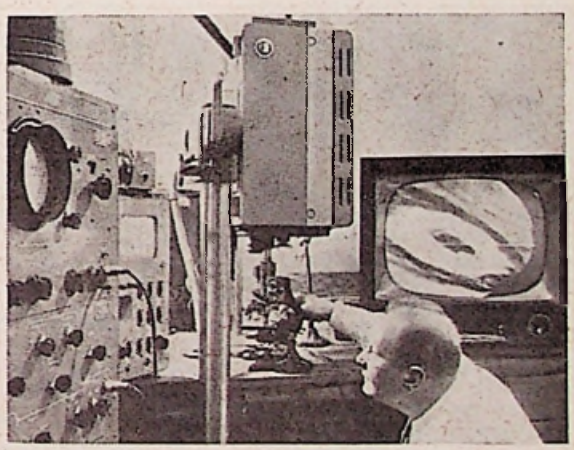


Fig: 8



**TELEVISIE IN DIENST DER GENEESKUNDE**

De medische wetenschap maakt tegenwoordig ook reeds veelvuldig van televisie gebruik. Op bovenstaande foto worden monsters van een bloedplasma, die via een microscoop worden vergroot, onder de lens van een TV-camera gebracht, die het beeld, dat eerst uitsluitend door de microscoop te volgen was op het beeldscherm vastlegt. Op deze wijze kunnen meer deskundigen gelijktijdig eventuele reacties bestuderen.

# Onze Medewerker
# de Heer v. d. Werff bezocht Canada

**ELECTRONICI IN CANADA HEBBEN HET MOMENTEEL NIET ZO ERG BEST**

Onze medewerker, de heer J. L. J. v. d. Werff is kortelings uit Canada teruggekeerd, waar hij enige maanden voor studiedoeleinden in de RCA-fabrieken in Canada en Amerika heeft gewerkt. De ervaringen van de heer v. d. Werff noodzaken ons iets meer te zeggen over de levens- en arbeidsmogelijkheden in dit land.

Laat ons eerst vermelden, dat de heer v. d. Werff enthousiast is over het land en zijn inwoners; het is daar vanzelfsprekend geheel anders dan in ons land en voor emigranten is het er zeker niet gemakkelijk; als alles meezit moet men in het begin blij zijn met wat men krijgt en dat is zeker niet veel.

De huren zijn er zeer hoog te noemen: woningen voor iedereen zijn er te huur tegen prijzen van 70—250 dollar per maand, waarbij de 70-dollar woningen bestaan uit een huiskamerkeuken en een slaapkamer, terwijl men voor 250 dollar een bungalow buiten de stad kan verlangen, waarbij dan echter nog de reiskosten komen.

Kleding is er naar verhouding even duur als bij ons: een costuum kan men reeds zeer behoorlijk krijgen voor 65 dollar en een paar schoenen voor 15 dollar, terwijl men voor het levensonderhoud per persoon per maand ongeveer $ 30.- nodig heeft.

Als men nu rekent met de koerswaarde van f 3.50 per $, dan zal een ieder de schrik om het hart slaan, doch daar zit nu juist de kneep. Het salaris van de Canadees ligt veel hoger; zo verdient b.v. een radiotechnicus er ongeveer $ 260.- per maand. Een civiel-ingenieur uit Delft, die de heer v. d. Werff kort na zijn immigratie ontmoette, verdiende in het begin $ 325.-, terwijl er na zes maanden 10 pCt bijkwam. In het algemeen geldt in Canada wel, dat technici een grote voorsprong hebben.

Hoewel het hierboven gegeven cijfermateriaal niet ongunstig afsteekt bij dat van Nederland, raadt de heer v. d. Werff toch eventuele emigranten sterk af, zich momenteel in Canada te vestigen.

Immers, ondanks het feit, dat de arbeidsweek maar 40 uren telt (Zaterdags en Zondags wordt er niet gewerkt) is er de laatste jaren een grote werkloosheid ontstaan In totaal waren er in Januari ca. 600.000 werklozen (d.i. 20 pCt van de arbeidende bevolking) en in Juni 80.000 zoekenden (dit cijfer is lager door de seizoendrukte), terwijl vorig jaar Juni dit cijfer nihil was.

In de electronische industrie is dit voornamelijk te wijten aan het verzadigd zijn van de binnenlandse markt, terwijl de export sterk daalde door de grote vooruitgang in Europa.

Slechts voor militaire opdrachten wordt bij de grote fabrieken nog werk verricht, doch hier hebben de niet British born wel een groot nadeel: deze opdrachten gaan immers vergezeld van de Amerikaanse geheimhouding en voor hen, die niet in een der Britse staten zijn geboren, wordt een wachttijd van minstens een jaar gevraagd, waarin men de politieke betrouwbaarheid onderzoekt.

Het aanbod van electronisch personeel is op het ogenblik dan ook groter dan de vraag, hetgeen de emigrant, die vol goede moed naar het nieuwe land trekt, geheel kan ontgoochelen na enkele weken verblijf in een der D.P.-kampen.

Daarbij komt nog, dat men in Canada geen sociale voorzieningen kent en men bij werkloosheid of ziekte geen ondersteuning ontvangt.

Indien men bij de fabriek, waarbij men wordt tewerkgesteld geen speciale voorwaarden heeft gemaakt i.v. m. ziekte, dan kan een volledige ondergang bij een langdurige ziekte het gevolg zijn. Ook een staatspensioen kent men er niet, zodat men ook hier geheel afhankelijk is van wat de fabriek doet, en dat is vaak niets.

Wel bestaat er een werkloosheidsverzekering voor hen, die meer dan zes weken in het land hebben gewerkt, doch deze is slechts $ 25.- per week, hetgeen niet toereikend is voor een gezin. Een soort ziekteverzekering waarvoor een zeer hoge premie wordt verlangd, betaalt een gedeelte van de dokters- en ziekenhuisrekening.

Al met al dient dus de a.s. emigrant terdege te overwegen wat hij tegemoet gaat voor hij de definitieve stap onderneemt, terwijl hij er rekening mede dient te houden, dat hij veel zal moeten ontberen voor een levensstandaard, die misschien wel iets hoger is dan die in Nederland, doch die bovendien veel risico met zich brengt.

---

**Vervolg MULTIVIBRATOR**

Indien B2 echter reeds weer gedeblokkeerd wordt, vóórdat C geheel is ontladen, dan zal dit platte kantje geheel verdwijnen en bij een juiste dimensionering van het geheel verkrijgen we dan een bruikbare zaagtand als in fig. 8 (getrokken lijn).

De gestippelde lijn geeft het spanningsverloop weer, indien C zich van 0 volt tot + Hsp kan opladen.

Om te bereiken, dat C nog niet geheel is ontladen, vóórdat B2 blokkeert, kunnen we een weerstandje opnemen in serie met C en de multivibrator zo asymmetrisch mogelijk schakelen. We krijgen dan weliswaar een gebogen terugslag, doch dit is niet erg, indien de tijdsduur van de terugslag maar snel genoeg is, d.w.z. als de stip op het scherm maar snel genoeg op zijn uitgangspunt is teruggekeerd.

Een practische schakeling, welke voldoet aan de eisen welke men mag stellen en die is gebaseerd op het principe van fig. 6 is weergegeven in fig. 9 en fig. 10.

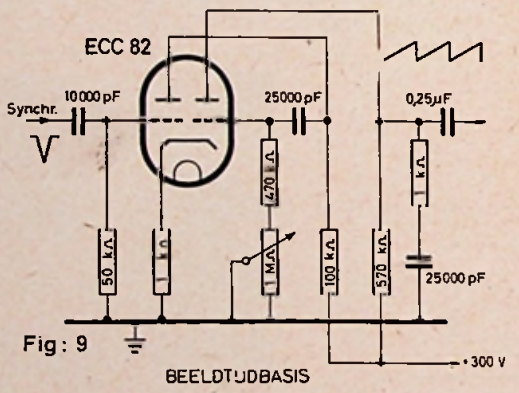



Fig: 9 BEELDTIJDBASIS

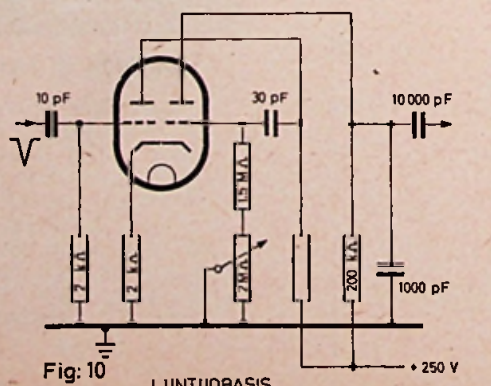
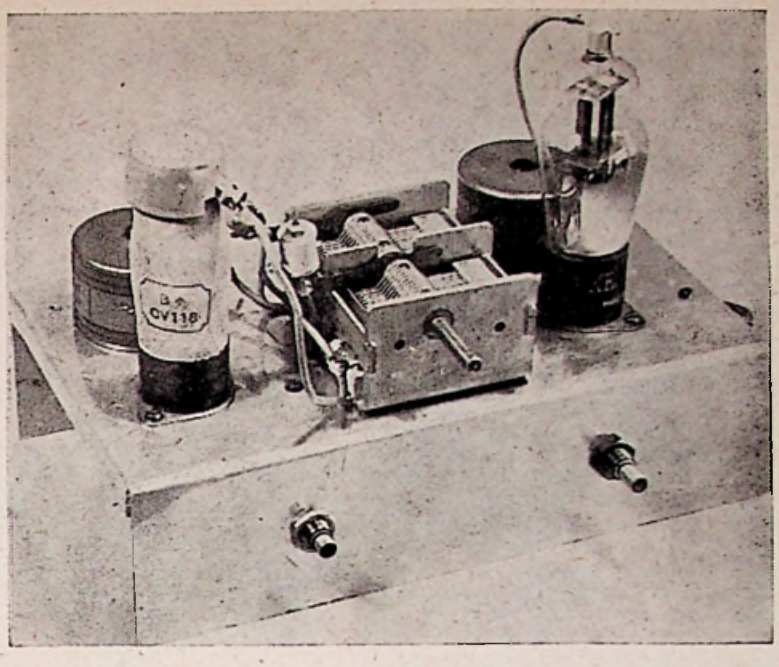



Fig: 10 LIJNTIJDBASIS

J. J. SYBRANDS



# SYNCHRODYNE

Dat uitstel nog lang geen afstel is, blijkt wel, nu we U eindelijk de bouwbeschrijving van de „Synchrodyne" brengen. Maar zonder twijfel zult U ons willen verontschuldigen, als we er bij vertellen, dat ons af en toe net als U zo'n portie huiselijke en zakelijke beslommeringen op de hals geschoven wordt, waar je ten lange leste niet meer onder uitkomt, wil je ten minste de echtelijke vrede bewaren.

Maar laten we U niet lastig vallen met onze aardse kwellingen en ons liever wijden aan de verheven kunst der radiotechniek.

Aan de hand van het schema, dat we publiceerden in -R.E- Nr. 8-'53 (pag. 19) werd een apparaatje in elkaar gezet, dat „Dir nichts, mir nichts" zo maar werkte en nog niet eens zo gek ook.

De gevoeligheid was niet overdadig; de beide Hilversums konden behoorlijk ontvangen worden, maar bij zwakkere zenders trad geen synchronisatie van de oscillator op. Maar in ieder geval bleek, dat de schakeling inderdaad aardig kan functioneren en interessante mogelijkheden biedt voor experimenten.

Wat dit laatste betreft: We hebben U het gras niet voor de voeten weggemaaid door er een z.g. „uitgebalanceerd ontwerp van te maken, want uiteindelijk is het toch de bedoeling van ons radio-amateurisme om zelf te experimenteren en niet alles voorgekauwd te krijgen.

Daarom stellen we voor, dat U nu eens actief deel gaat nemen aan de verdere ontwikkeling van de Synchrodyne en wel op de volgende wijze:

We geven hieronder de beschrijving van het proefmodel, dat wij bouwden en een aantal richtlijnen, hoe dit mogelijk te verbeteren kan zijn.

Nadat U hiervan kennis genomen hebt, gaat U naar eigen inzicht een Synchrodyne bouwen, waarbij U gerust van het schema en de opstelling der onderdelen kunt afwijken, maar wel hetzelfde aantal buizen gebruikt (voor B2 en B3 mag U natuurlijk zowel een dubbele triode, als twee aparte buizen gebruiken) en voor de rest vasthoudt aan de eis, dat een brede frequentieband weergegeven kan worden.

Voor de rest gaat U echter geheel volgens Uw eigen ideeën experimenteren en pogen de ontvangstresultaten te verbeteren.

Daar U nu echter deelneemt aan „teamwork" dient U van alle experimenten (zowel gelukte als mislukte) aantekening te houden en hiervan rapport uit te brengen aan -R.E-.

Aan de hand van deze rapporten maken wij regelmatig een overzicht, dat in -R.E- gepubliceerd wordt, zodat anderen van uw ervaringen profiteren en U uwerzijds ook weer van hun resultaten gebruik kunt maken.

Op een gegeven ogenblik bereiken we dan vanzelf een stadium, dat we er uitgehaald hebben wat er uit te halen is en het resultaat in -R.E- gepubliceerd kan worden, waaraan U dan als auteur hebt medegewerkt, zoals in de beginperiode van de radio ook door de amateur baanbrekend werk is verricht.

Bij de publicatie zullen prijzen beschikbaar worden gesteld voor elke verbetering, die in -R.E- wordt vermeld; de prijswinnaars zullen in het blad worden opgenomen.

Wilt U dan nog verder gaan op hetzelfde thema, dan hebben we nog een hele serie uitbreidingen en verfijningen klaar liggen, waar U voorlopig niet op uitgeëxperimenteerd raakt. Maar nu ons proefmodel:

Het principe-schema vindt U hier nogmaals afgedrukt, waarbij tevens een stuklijst gevoegd is met de typen en waarden der gebruikte onderdelen.

Alle onderdelen zijn zonder meer in de handel verkrijgbaar; alleen hebben we de oscillatorspoel iets moeten uitbreiden, want daar kwamen we een wikkeling te kort. Hiertoe moet de spoel uit de bus gehaald worden, door de beide doorgesoldeerde nietjes in de voet met een soldeerbout goed te verhitten. Naast de bestaande spoel werd een spoeltje gewikkeld van 20 windingen. Dit kan men gewoon met de hand wikkelen, b.v. van emaille-

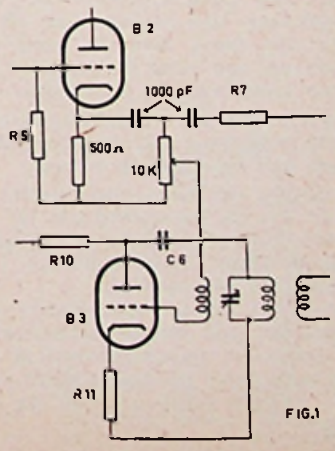


FIG.1

draad. De dikte van dit laatste schijnt niet kritisch te zijn en kan variëren tussen 0.1 en 0.7 mm, al naar gelang toevallig voorhanden 's.

De uiteinden kunnen door de vrije gaatjes in de bodemplaat naar buiten gevoerd worden. (Dit spoeltje wordt verbonden met de brugschakeling der gelijkrichtcellen).

De foto's van het apparaatje geven U een indruk van de opstelling en de wijze van bedrading, die door ons gekozen werd. Maar, zoals wij boven reeds opmerkten, kunt U hierin geheel uw eigen weg gaan.

Bij het afstemmen dient men bij het naderen van een zender een fluittoon te horen, die in toonhoogte afneemt, naarmate men dichter bij de juiste afstemming komt. Heeft men deze bereikt, dan verdwijnt deze toon geheel. Werkt de synchronisatie goed, dan mag deze toon verder ook niet meer waargenomen worden, als men het apparaat op de zender afgestemd laat staan. Is dit niet het geval, dan is er iets mis met de synchronisatie. En nu enige richtlijnen voor verdere experimenten:

Deze zullen hoofdzakelijk betrekking hebben op de oscillator en de demodulator, want aan de h.f.-versterker valt niet veel te experimenteren.

Hoogstens kan enige wijziging in de weerstandswaarden hier een kleine verbetering brengen.

Veel meer valt te experimenteren met de oscillator.

Behalve het aantal windingen van het bovenvermelde spoeltje is hier de grootte van de oscillatorspanning van belang. Deze kan men b.v. regelen door een weerstand tussen de anode van B3 en C6 op te nemen of door verandering van de anodespanning van B3, terwijl ook de grootte van R11 de oscillatorspanning beinvloedt.

Een iets andere schakeling voor het afnemen van de synchronisatiespanning die we in de literatuur aantroffen, vindt U in fig. 1.

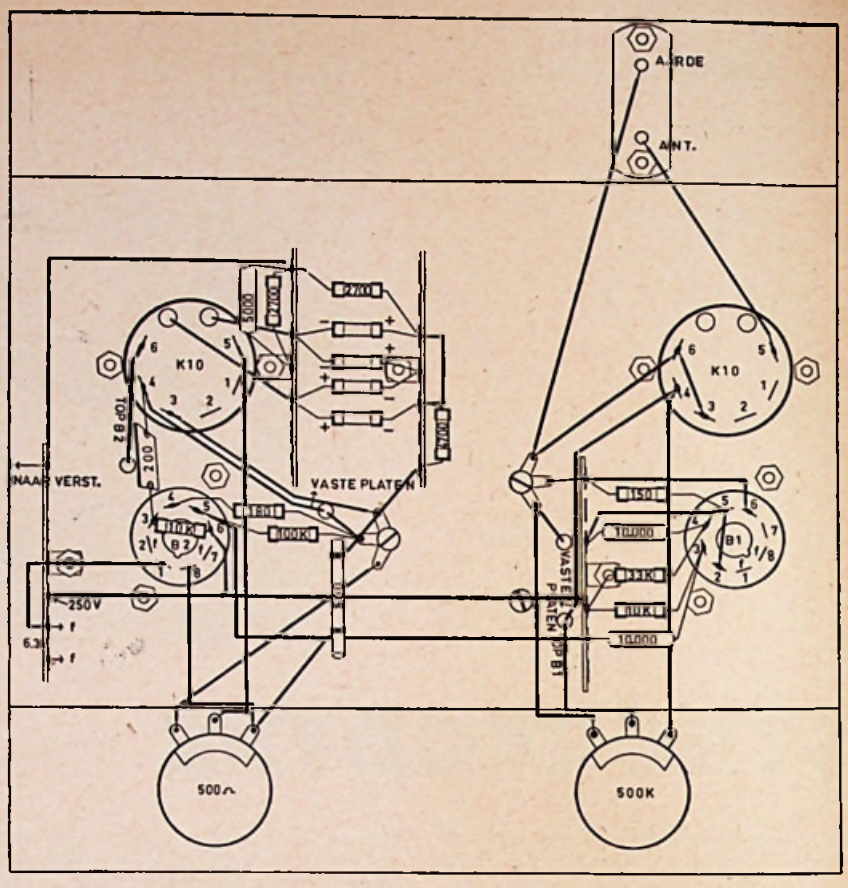
Bij de demodulator speelt vooral de onderlinge gelijkheid van de gelijkrichtcellen een belangrijke rol.

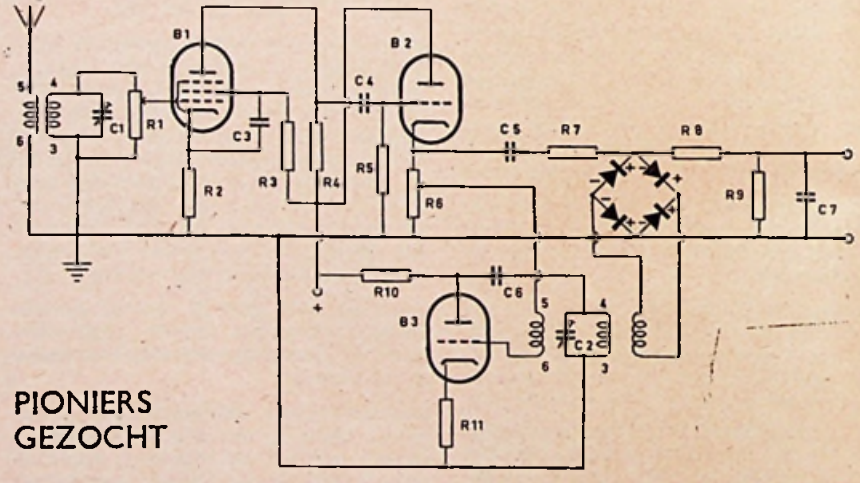
In het proefmodel werden hiervoor 4 stuks WX1 gebruikt. De moeilijkheid is echter, dat gelijkrichtcellen en ook kristaldioden niet precies aan elkaar gelijk zijn, tenzij men de hand kan leggen op een voor dergelijke doeleinden gefabriceerde combinatie.

(Misschien dat de handel hierin aanleiding vindt eens met dergelijke producten aan de markt te komen).

Het gevolg van deze onsymmetrie is, dat er ook bij kortsluiting van de oscillator nog enige detectie optreedt, hetgeen onder omstandigheden vervorming kan veroorzaken.

Maar U ziet, dat er verschillende mogelijkheden zijn om te experimenteren. Grijpt dus uw soldeerbout en andere werktuigen en gaat aan de slag. PE is zeer benieuwd naar uw berichten!




## PIONIERS GEZOCHT

De enige tijd geleden door ons uitgeschreven prijsvraag, waarbij wij de echte amateurs opriepen zich verdienstelijk te maken voor de electronica door hun krachten te wijden aan een luttel druppeltje kwikzilver is op een fiasco uitgelopen. Hoewel ons dit teleurstelde, dienen we hierbij op te merken, dat de idee van de ouderwetse amateur, die zich bekendheid verwierf door zijn pionierswerk, ons desondanks zeer aantrekt. Is niet de hedendaagse electronica gegrondvest op het werk van de amateur? Zelfs nu nog merkt men de grote invloed der amateurs: tot de huidige Hifi-rage is immers het startsein gegeven door de amateurs in de Verenigde Staten. Om dit werk te stimuleren hebben wij besloten nogmaals een prijsvraag uit te schrijven. Elke verbetering of uitbreiding die voor plaatsing in aanmerking komt, hoe klein of schijnbaar onbelangrijk, zal door ons gehonoreerd worden met waardebonnen v.a. f 2.50 tot f 50.—, terwijl uit alle evt. inzendingen de meest belangrijke zal worden bekroond met een extra prijs van f 100.—.

De heer SYBRANDS zit met de redactie in de jury, die een en ander zal beoordelen. En nu maar afwachten of er nog echte pioniers onder onze lezers zijn.

Redactie PE

# OSCILLOSCOOP voor T.V.

J. D. STIL

Met het 1" buisje 1CP1 en twee miniatuurbuisjes kan men een heel aardig KSO-tje maken, dat toch nog redelijke eigenschappen heeft. Dit KSO-tje is hoofdzakelijk ontworpen om gebruikt te worden op een experimentele TV-ontvanger. De frequentie van de tijdbasis is daarom slechts in 2 stappen regelbaar, één langzame en een snelle. De condensatoren C2-C4 corresponderen met de snelle tijdbasis, de condensatoren C3-C5 met de langzame. Met R6 is de tijdbasis over een uitgebreid frequentiegebied te regelen.

Met R5 wordt de beeldbreedte geregeld De afgegeven zaagtandspanning is n.l. ruim voldoende om het buisje vol te sturen.

Als synchronisatiebuis is een als triode geschakelde EF93 gekozen, dus vang- en schermrooster aan de plaat.

R15 dient om punt B niet teveel te belasten. — Het synchronisatiesignaal moet vanaf de plaat van de EF93 via de potentiometer R2 toegevoerd worden. Dit waarborgt een soepele synchronisatieregeling, waarbij nooit overgesynchroniseerd mag worden, daar dit tot vervorming leidt.

V1 dient verder voornamelijk om tegen te gaan dat de impulsen aan het vangrooster van V2 op de verticale afbuigplaten wordt gedrukt.

De spanningen worden afgenomen uit het toestel. Daar de voedingsspanning van de 1CP1 betrekkelijk laag is (± 300 V) is de gevoeligheid zo groot, dat een versterkertje niet nodig is, wat ook de bedoeling is. Het buisje 1CP1 heeft de eigenschap, dat door een bepaalde constructie focus en intensiteit met één potentiometer geregeld kunnen worden (n.l. met R8).

Inplaats van een 1CP1 kan echter ook een DG4 of DG7 toegepast worden, waarbij dan echter tussen C en R9 een potentiometer van 1 MΩ geplaatst moet worden en A1 van de KSB aan het potentiometercontact wordt gelegd. De hoogspanning wordt rechtstreeks van de gelijkrichter betrokken (dus vóór de smoorspoel) via het filter R10-C10. Alle buizen hebben een gloeispanning van 6,3 V.

Voor S kan een wipschakelaar genomen worden. Er moeten dan aan elke kant 4 contacten zitten.

Het geheel kan gemonteerd worden op een stripje van 20 x 6 cm bij een diepte van 4 cm (fig. 2 en fig. 3).

Indien we het ingangssignaal willen verzwakken dan kunnen we de schakeling wijzigen.

C9 en R11 vervallen en punt A komt direct aan C.

R12 vervalt eveneens en hiervoor komt een pot.meter van 2 MΩ (fig. 4).

We kunnen het setje los zetten en met soepele moertjes uit het toestel voeden, of wel we monteren het setje op het toestel. Hierbij moet er wel op gelet worden, dat het setje uit de buurt blijft van het transformatorstrooiveld. Dit te meer daar wegens het ontbreken van een echte focusserings-

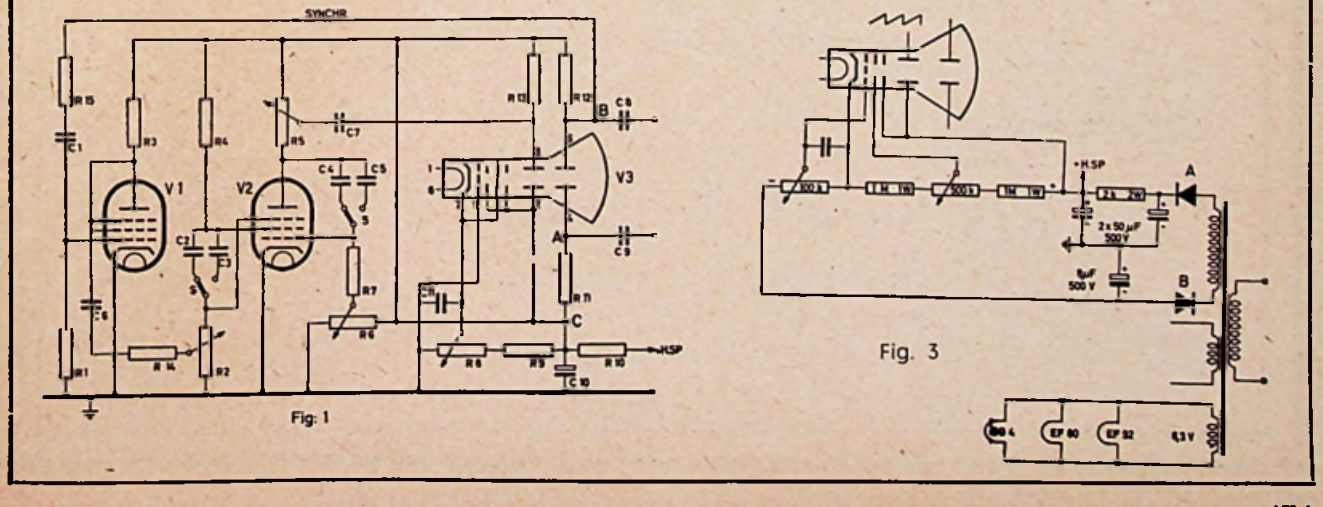



Fig. 1

Fig. 3

## Vacuumschmelze A.G., Hanau am Main

HOOGWAARDIGE TRANSFORMATORBLIKSOORTEN: gestampte blikjes, ringkernen, C-cores, afschermdozen en afschermingen voor kathodestraalbuizen enz., afschermdoosjes voor opnamekoppen en wire-recorderdraad.

BIMETALEN: BERYLLIUM-, INSMELT-, THERMO- en ZUURBESTENDIGE LEGERINGEN

WEERSTANDS- en HITTEBESTENDIGE LEGERINGEN

## Stettner & Co., Lauf/Pegnitz

ELECTRO-KERAMISCH ISOLATIE-MATERIAAL VOOR DE ELECTRO-HUISHOUDELIJKE INDUSTRIE;

HOOGFREQUENT KERAMIEK: spoelen, wikkellichamen, assen, vormstukken, afscherming voor kristallen enz.

KERAMISCHE CONDENSATOREN in buis-, schijf-, parel-, doorvoer-, stand-off- en keramische trimmers

VERKOOP AAN DE DETAILHANDEL: **J. Akkermans & Zn., Veenendaalkade 306, den Haag**

**Handelsonderneming HAPRO, Singel 72 Amsterdam**

## N.V. Techn. Bedrijf Huyser, Overschie

DRAADWEERSTANDEN, gelakt, geglazuurd en gesiliconeerd (volkomen tropenvast en gefabriceerd volgens de testeisen gesteld in de JAN en RCS specicaties);

LICHTGEWICHT STRIPWEERSTANDEN en HOOGOHM-WEERSTANDEN

## Electrovac A.G., Wenen

ENKEL en MEERVOUDIGE GLASDOORVOEREN, AFSCHERMINGEN VOOR DIODEN, HOUDERS VOOR KRISTALLEN EN TRANSISTORS

## Hans Ritter, Uffenheim

WIKKELLICHAMEN VOOR DE TRANSFORMATORBOUW UIT PRESPAAN EN HARDPAPIER.

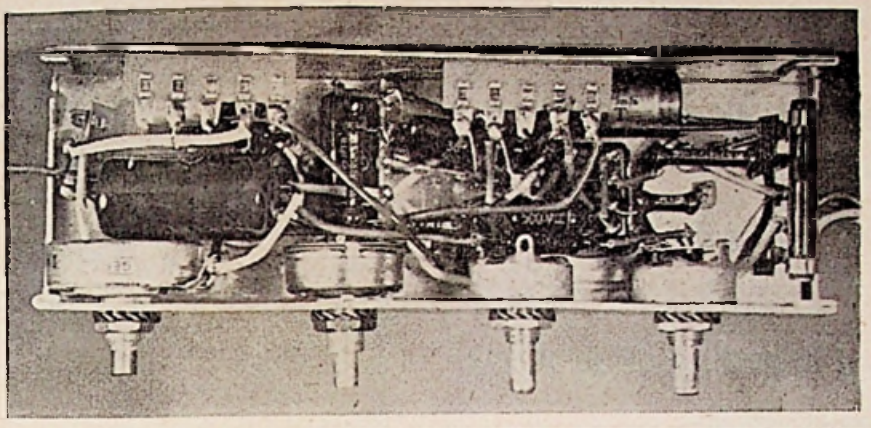
VERTEGENWOORDIGER :

## G. W. J. J. van DELDEN

Nassaukade 51 - Rijswijk Z.H. - Tel. K 1700-119686

instelling geen correctie aangebracht kan worden, indien de stip op het scherm onscherp mocht zijn t.g.v. zo'n strooiveld. Verder mag de stip of streep nooit langer dan strikt nodig is, blijven staan; dit voorkomt inbranden.

Gebruiken we dit setje voor TV, dan kunnen we allereerst controleren of de tijdbases in orde zijn en de versterkers juist zijn ingesteld.
Verder kunnen we controleren (tijdens een uitzending) of de synchronisatiescheider goed werkt. Daar dit punten van vitaal belang zijn in een TV-ontvanger loont het zeker de moeite voor een TV-enthousiasteling iets dergelijks te vervaardigen.



Voor hen, die de kleine oscilloscoop willen uitrusten met een DG4 of DG7 met een interne voeding kunnen dit doen aan de hand van schema 5.
Hierbij is gebruik gemaakt van 2 dubbelfasige gelijkrichtcellen. De transformator kan klein zijn, n.l. 2 x 280 V en 80 mA + 6.3 V gloeispanning. De 4 V-wikkeling wordt niet gebruikt tenzij men voor A een buis wil gebruiken. A moet zijn 300 V 40 mA en B slechts 300 V 10 mA.

Voor de afvlakcond. van 8 $\mu$F aan de minzijde wordt een gewone kokerelco genomen. De Hsp. voor de tijdbasis kan normaal van de + zijde afgenomen worden.

J. D. STIL

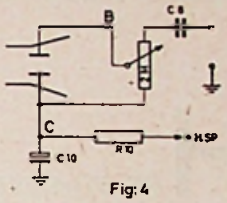


Fig: 4

# RADIO ELECTRONICA

## EXPOSEERT EN DEMONSTREERT OP DE firato 1954

Op het nippertje is het ons gelukt een grotere standruimte te bemachtigen en wel in de gang die vanaf de Philipsstand via de demonstratiezaal naar de algemene expositieruimte leidt. De oppervlakte van de stand is minstens tweemaal zo groot als die van het vorige jaar, zodat wij in de gelegenheid zijn demonstraties te geven. De belangrijkste hiervan zal ontegenzeggelijk zijn de doorlopend in bedrijf zijnde Viddeleerversterker, die indien mogelijk met het in dit nummer besproken luidsprekersysteem van Drs. De Boer zal worden toegepast. Tevens zal worden getracht een visifoon-verbinding met de Veron tot stand te brengen, waarbij dan de nieuwe door de heer J. D. Stil ontworpen TV-ontvanger CINEMA zal worden ingeschakeld.

Verder zullen er de reeds in ons vorig nr. aangekondigde lezingen plaats vinden, waarin echter een kleine wijziging is gekomen, waardoor het programma er nu als volgt uitziet:

**a. Donderdag 14 October**
Drs. E. de BOER, Amsterdam spreekt over luidsprekerkasten

**b. Zaterdag 16 October**
J. H. STIL, Utrecht spreekt over TV en speciaal de kleuren-TV met het systeem der N.T.S.C.

**c. Zondag 17 October**
Jac. WIGMAN. Amsterdam bespreekt de Viddeleer-versterker.

**d. Maandag 18 October**
J. G. de BRUYN, den Haag zal zijn stereophonische tape-installatie demonstreren en toelichten.

Op de a.s. FIRATO zullen enige nieuwe boekjes worden aangeboden, n.l. in de ZELFBOUW-SERIE

**Magnetisch Geluid door H. F. Pit en G. de Bruyn**

in twee delen, n.l. dl I (Electronica) en II (Mechanica), waarin deze experts op Magnetofoongebied een volledige documentatie geven en de bouw van drie verschillende, doch kwalitatief unieke versterkers beschrijven voor iedere beurs. In het tweede deeltje wordt het mechanisch gedeelte onder de loupe genomen.

Verder starten we met een geheel nieuwe serie, die waarschijnlijk grote populariteit zal verkrijgen door de zeer lage prijs.

**DE JUNIOR-ELECTRONICA-Serie**

We hebben deze n.l. kunnen stellen op dertig cent, waarbij dient te worden vermeld, dat deze boekjes speciaal voor de beginner zijn bestemd. In deze serie zullen in de maanden October en November de volgende boekjes verschijnen:

1. KRISTAL-ONVANGERS
2. BIJZONDERE KRISTAL-ONTV.
3. EEN-BUIS-ONVANGERS
4. TWEE-BUIZEN-ONTVANGERS
5. DRIE-BUIZEN-ONTVANGERS
6. VERSTERKERS
7. DIODES
8. TRANSISTORS
9. ELECTRISCHE GITAAR
11. TAPE-RECORDING
11. SEINEN en ZENDEN

Wij hopen, dat deze opsomming voldoende zal zijn om U op onze stand te mogen begroeten en wensen U dan ook tot ziens op de FIRATO.

# N.A.H.O. (L. de Lange)

PRINSENGRACHT 797 AMSTERDAM-C.

wij exposeren op de **firato** stand 33

levert onderdelen en toebehoren voor:
bandrecorders **„metronome"**
versterkers en radio's

★ ★ ★ ★ ★ ★

Het meest gesorteerde adres voor

- ONDERDELEN en AANSLUITMATERIAAL; ANTENNES EN TOEBEHOREN VOOF F.M. EN T.V.
- SOLDEER EN SOLDEERBOUTEN
- PLATENSPELERS „BRAUN", „GRAWORETTE", „TRIO-TRACK"
- BATTERIJEN „VUURTOREN" e.a.
- LUIDSPREKERS „ELAC", „D N H", „FEHO"W/B" e.a.

★ Het nieuwste en beste TAPE, wat ooit in Nederland op de markt was

★ 12.000 Hz bij 9½ cm. **„Agfa" tape** Type S. F. P.

Verder: „IRISH", „GEVASONOR", „BASF" TAPE

★

★ En gelijk reeds jaren: **ALLE „RONETTE" MATERIALEN**

zoals: „FONO-FLUID" PICKUPS, MICROFOONS EN TOEBEHOREN

★

N.A.H.O. (L. DE LANGE)
Prinsengracht 797
Amsterdam-C.

# Het zelf maken van het Voorschakelapparaat voor een **40 watt TL-BUIS**

Eerst zullen we in het kort nagaan, hoe een TL-buis werkt en welke voordelen deze lichtbron biedt; daarna zal de constructie van het voorschakelapparaat worden besproken.

De TL-buis of buisvormige luminescentie-lamp *) is een lagedruk-kwikontladingsbuis. Nu zendt een lagedruk kwikontlading veel ultra-violette straling en weinig zichtbaar licht uit. Wil men dus alle straling benutten, dan moet de ultra-violette straling in zichtbaar licht worden omgezet. Dit vindt plaats op de binnenwand van de buis door oplichten (luminesceren) van de daarop aangebrachte stoffen. Door verschillende luminescerende stoffen dooreen te mengen heeft men de kleur van het licht of beter gezegd het uitgezonden spectrum volkomen in de hand.

Vandaar dat men TL-buizen kan krijgen met tinten die variëren van blauwachtig daglicht tot een warme kleur, die aan gloeilampen doet denken.

Welke kleur licht men in een bepaalde ruimte moet toepassen, hangt voornamelijk van het doel der verlichting af. Wil men bijv. het daglicht aanvullen of zelfs geheel vervangen, dan dient men zgn. „daglichtbuizen" te gebruiken. Voor huiskamerverlichting zal men echter in het algemeen aan een meer warme kleur de voorkeur geven; hiervoor is de buis „TL de luxe" het aangewezen type.

Nu even iets over het rendement, wat bij deze lichtbron zeer gunstig is. Nemen we als voorbeeld de 40 watt luminescentie-buis. In het voorschakelapparaat dat hierbij nodig is, gaat ongeveer 10 watt verloren, zodat het totale verbruik circa 50 watt bedraagt. Hiervoor levert de buis een lichtstroom van 2300 lumen, dat is 46 lumen per watt. Een gloeilamp van 100 watt levert daarentegen slechts een lichtstroom van 1380 lumen, of 13.8 lumen per watt.

De TL-buis blijkt dus 3⅓ maal zoveel lumen per watt te geven als een 100 watt gloeilamp Deze cijfers voor de lichtopbrengst per watt gelden voor het geval dat de lichtbron onafgeschermd wordt gebruikt, wat bij TL-buizen met hun lage oppervlakte-helderheid zeer goed mogelijk is.

Gloeilampen daarentegen veroorzaken verblinding bij onafgeschermd gebruik en geven sterke schaduwen, zodat men in de meeste gevallen een ballon als armatuur gebruikt om de oppervlakte-helderheid te verkleinen, waardoor evenwel het rendement nog slechter wordt. TL-verlichting is dus economisch.

Het enige nadeel is de hoge ontsteekspanning, die wordt vereist, want de normale netspanning van 220 volt is zonder meer niet voldoende om doorslag in het gas van de buis te veroorzaken. Daarom heeft men aan de beide einden van de buis gloeikathoden aangebracht, die van tevoren op hoge temperatuur worden gebracht en bovendien krijgt de lamp nog een spanningstoot die de ontsteking inleidt. De buis wordt daartoe geschakeld, zoals in fig. 1 is aangegeven.

Nadat de lamp met de hoofdschakelaar S1 is ingeschakeld, wordt de hulpschakelaar S2 gesloten en vloeit er een stroom door de smoorspoel L en de beide gloeikathoden. Na ongeveer 1 seconde zijn de kathoden voldoende verhit. Wordt nu S2 geopend, dan veroorzaakt de zelfinductie van de smoorspoel L een spanningsstoot op de lamp, die, wanneer de faze bij het verbreken niet te ongunstig was, hoog genoeg is om het gas in de buis te ontsteken.

Het sluiten en weer openen van S2 gebeurt meestal automatisch. De schakelaar S2 is dan uitgevoerd als een neonbuisje, waarin zich een bimetaal contact bevindt. Wanneer nu S1 wordt gesloten, ontsteekt het neonbuisje, waardoor het strookje bimetaal wordt verwarmd, zodat dit krom trekt en het contact sluit.

Nu worden dus de gloeikathoden van de lamp verhit; tevens is echter het neonbuisje kortgesloten. — Daardoor koelt het bimetaal af en het contact wordt na enige tijd verbroken. Ontsteekt nu de lamp dan is de brandspanning die hierover staat te laag om het neonbuisje opnieuw te ontsteken, zodat S2 geopend blijft.

En nu het maken van de smoorspoel voor een 40 watt buis. Menigeen heeft nog wel een kern van zo'n oude Philips smoorspoel liggen met een middenbeen van 2 cm, zijbenen van 6 mm en een luchtspleet van bijna 2 mm (zie figuur 2). Dit kerntje leent zich prachtig voor het doel. We stapelen een kern van 2 x 2 cm doorsnede en wikkelen hierop 1600 windingen emaille-draad, dik 0.45 à 0.50 mm. Vooral geen dikkere draad nemen, want dan kan het aantal windingen er niet op. Tussen iedere laag komt een papiertje. De spoel moet goed strak worden gewikkeld, want losse windingen geven later een akelige bromtoon, die met impregneren niet meer weg te krijgen is, tenzij men over de mogelijkheid beschikt de spoel in een vacuümketel te (laten) behandelen. Het verdient daarom aanbeveling iedere laag met isolatielak te bestrijken om zeker te zijn, dat de windingen vast liggen.

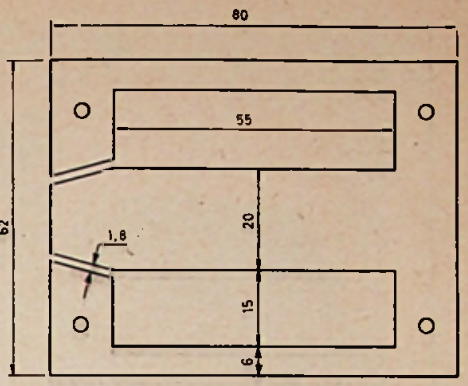


Fig 2

Nadat de smoorspoel is gewikkeld, moet deze nog op de juiste zelfinductie worden afgeregeld. We hebben hiervoor een wisselstroommeter nodig met een bereik van 0,5 A en deze stroommeter moet een weekijzer-, termokoppel- of hittedraad-instrument zijn. Dit laatste is zeer belangrijk; de stroom door de buis is namelijk sterk vervormd en het is daarom noodzakelijk een meter te gebruiken, waarvan de wijzeruitslag evenredig is met de effectieve waarde van de stroom en niet met de gemiddelde waarde, zoals bij een draaispoelmeter met gelijkrichtcel het geval is.

We maken nu een schakeling als aangegeven in fig. 1 en nemen in serie met de netleiding de ampèremeter op. De luchtspleet in de kern overbruggen we door voorlopig ongeveer 10 blikjes andersom te stapelen.

**Vervolg op pag. 497**

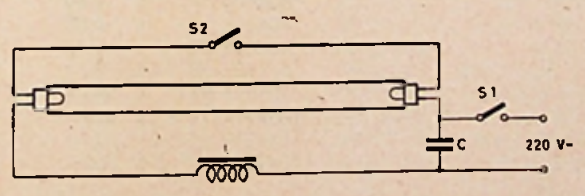


Fig. 1

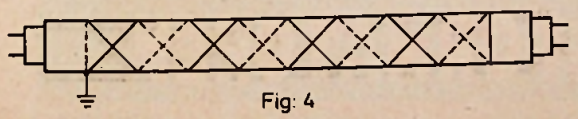


Fig: 4

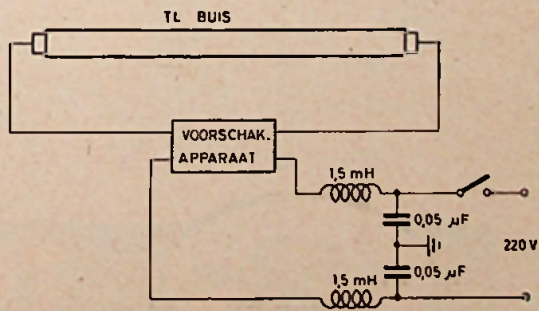
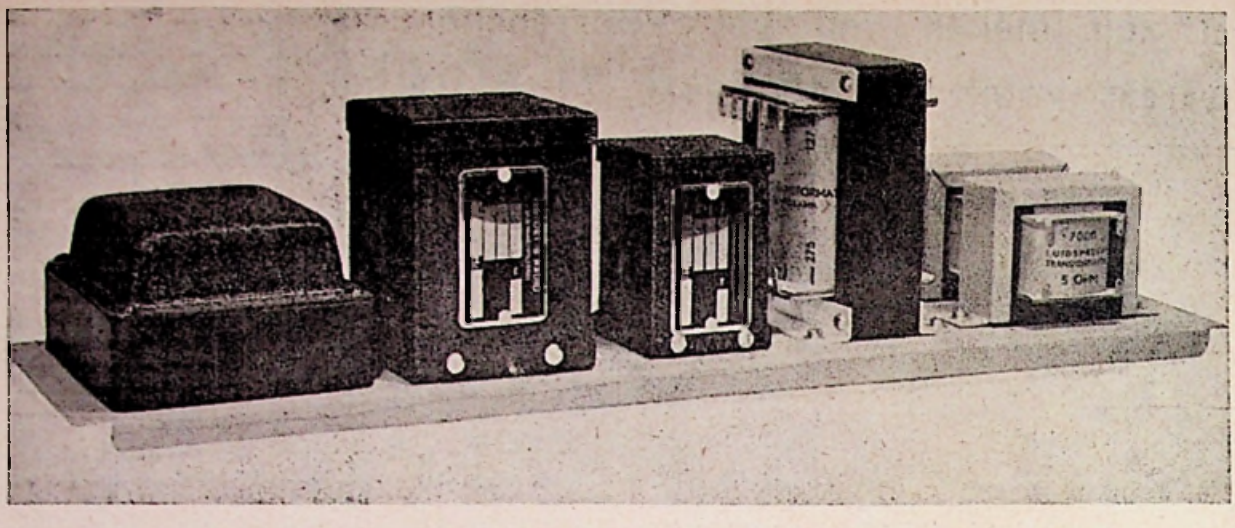


Fig 3



**STOET'S VOEDINGSTRANSFORMATOREN**

| TYPE | mA | Netspanning | Anodesp. | Gloeisp. 1 | Gloeisp. 2 | Afmetingen LxBxH(mm) | Prijs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T 60 | 60 | 127-220 V | 2x270 V | 6,3 V—2 A | 4 V—1 A | 80x65x95 | f 13.— |
| T 100 | 100 | 127-220 V | 2x270 V | 6,3 V—3 A | 4 V—2 A | 83x75x95 | f 20.— |
| TC 3100 | 100 | 127-220 V | 2x300 V | 6,3 V—3 A | 4 V—2 A | 95x83x65 | f 20.— |
| TC 120 | 120 | 127-220 V | 2x270 V | 6,3 V—3 A | 4 V—2 A | 100x63x93 | f 28.— |
| TC 150 | 150 | 127-220 V | 2x300 V | 6,3 V—4 A | 4 V—2 A | 100x93x85 | f 34.— |
| TC 1533 | 150 | 127-220 V | 2x350 V | 6,3 V—4 A | 4 V—2 A | 100x93x85 | f 34.— |
| TC 200 | 200 | 127-220 V | 2x300 V | 6,3 V—4 A | 4 V—2 A | 100x93x95 | f 44.— |
| TC 3500 | 200 | 127-220 V | 2x350 V | 6,3 V—4 A | 4 V—2 A | 100x93x95 | f 44.— |
| VOOR SELEENGELIJKRICHTER IN BRUGSCHAKELING | | | | | | | |
| T 250/80 | 80 | 127-220 V | 1x240 V | 6,3 V—3 A | | 80x65x95 | f 13.50 |
| T 250/120 | 120 | 127-220 V | 1x240 V | 6,3 V—4 A | | 83x75x95 | f 22.— |
| T 250/150 | 150 | 127-220 V | 1x240 V | 6,3 V—4 A | | 100x63x93 | f 28.— |

* Model D is half gekapseld en bestemd voor chassisbouw.

**STOET'S GLOEISTROOMTRANSFORMATOREN**

| | | Sec. sp. | Max.stroom | Isolatie | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TG 61 | 127-220 V | 6,3 V | 1 A | 1200 V | 62x40x52 | f 6.— |
| TG 62 | 127-220 V | 6,3 V | 2 A | 1200 V | 62x56x52 | f 7.50 |
| TG 65 | 127-220 V | 6 V | 5 A | 1200 V | 95x100x86 | f 20.— |

**STOET'S UITGANGSTRANSFORMATOREN**

| TYPE | Max. Verm. (watt) | IMPEDANTIE Prim. | Secundair | Buizen | Freq.bereik | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3505 K* | 1 | 3 à 4.000 | 5 | | 75-10.000 | 25x39x 34 | f 4.80 |
| 8005 K* | 1 | 7 à 8.000 | 5 | DL 92 e.d. | 100-10.000 | 25x39x 34 | f 4.80 |
| 20.005 K* | 1 | 22.000 | 5 | DL21 - DL41 e.d. | 150-10.000 | 25x39x 34 | f 4.80 |
| 3505 | 6 | 3.500 | 5 | UBL21 ed. | 70-10.000 | 40x60x 50 | f 4.80 |
| 7005 | 6 | 7.000 | 5 | EL3 - EBL21 e.d. | 75-16.000 | 40x60x 50 | f 4.80 |
| 7358 | 6 | 7.000 | 3—5—8 | dito | 70-16.000 | 40x60x 50 | f 5.40 |
| P.P. 10358 | 10 | 9 à 10.000 p.p. | 3—5—8 | 2xEL3 of EBL21 e.d. | 50-16.000 | 57x60x 50 | f 9.— |
| P.P. 20 | 20 | 5 à 7.000 p.p. | 5-8-15-500 | 2xEL6 - 6L6 e.d. | 50-16.000 | 70x83x 95 | f 26.— |
| P.P. 48 | 48 | 3 à 4.000 p.p. | 15—60—240 | EL34 e.d. | 30-20.000 | 106x99x128 | f 50.— |
| P.P. 11 | 10 | 8 à 10.000 p.p. | 5—8—15 | 2xEL84 - EL3 e.d. | 40-20.000 | 64x64x 82 | f 22.— |
| P.P. 30 | 30 | 5 à 7.000 p.p. | 5-8-15-250-500 | 4699 e.d. | 40-16.000 | 106x99x128 | f 38.— |

STOET's SR RADIO DEN HAAG

**TRANSFORMATOREN**

**ORIONSTRAAT 4** **DEN HAAG**

# BUIZENTECHNIEK

## PROBLEMEN BIJ DE BUIZEN- EN SCHAKELTECHNIEK VAN INGANGSTRAPPEN VOOR FM-ONTVANGERS.

Door R. Schiffel,
Telefunken buizenfabriek, Ulm.

**(Naar een voordracht op een conferentie van de DASD in Iserlohn, Duitsland)**

In de afgelopen jaren heeft zich, vrijwel ongemerkt, een eigenaardige verandering in de schakeling en de keuze der materialen van FM-ingangskringen voltrokken. Op het eerste gezicht is dit te zien aan het veelvuldig gebruik van de triode in h.f.-voorversterkers- en mengtrappen. Het resultaat van deze verandering in de opzet van de ontvangers is, dat er thans FM-toestellen op de markt worden gebracht, die, zowel wat gevoeligheid, storingsvrijheid als prijsklassen-voordeel moeilijk te verbeteren zijn. Een ommekeer van zo grote betekenis werd vanzelfsprekend voorafgegaan door een groot aantal theoretische en practische proeven, die door de fabrikanten en hun constructeurs werd ondernomen.

Zowel dit, als het volgende stadium, een hele reeks praktijkproeven, kunnen momenteel als beëindigd worden beschouwd.

Zoals na elke ontwikkelingstrap lijkt het ons ook hier nuttig, de overwegingen, die tot het genoemde resultaat leidden, samen te vatten in hetgeen volgt. Er moet dus worden aangetoond om welke redenen de triode in de ingangs- en mengtrap voordelen biedt boven een buis met meer roosters, en met welke middelen het mogelijk wordt gemaakt om de aan dit buizentype klevende bezwaren (grote roosters, anode-capaciteit, kleine inwendige weerstand) op te heffen.

### De Mengtrap

Het lag voor de hand, dat men bij het begin van de UKG-techniek allereerst trachtte van dezelfde methode als bij de normale golflengte (lang, midden, kort) gebruik te maken. Dit wil met betrekking tot de mengtrap dus zeggen, dat men een multiplicatieve menging toepaste (fig. 1). Na korte tijd werd dit principe evenwel verlaten. De ontvanger werd in het UKG-deel met een additieve mengtrap uitgerust di een tijd lang met penthoden (fig. 2) doch ook dikwijls met toepassing van triodes werkte.

De triode heeft in de laatste tijd evenwel de alleenheerschappij in deze schakeling veroverd (fig. 3).

Wij vragen ons nu af om welke reden deze ommezwaai tot stand kwam, en vooral, waarom heeft men bij de gewone golflengten de beproefde multiplicatieve mengschakeling aangehouden, terwijl deze voor UKG de laan uit werd gezonden?

### Voordeelen van de multiplicatieve menging

Bij de multiplicatieve mengmethode is de oscillator met het mengsysteem, zowel als met de ingang, slechts los capacitief gekoppeld (fig. 4) De ontkoppeling wordt verkregen met behulp van de twee aan aarde liggende h.f.-schermroosters. Hierdoor wordt zowel uitstraling van de oscillatorfrequentie over de ingang als meetrekken van de ingangs-ten oscillatorkring voorkomen. Een tweede voordeel is ook het feit, dat door de scheiding van ingangskring en oscillator de steilheid aan het eerste rooster kan worden geregeld, zonder dat de frequentie van de oscillator wordt beinvloed.

Een dergelijke regeling is bij de gewone golflengten onvoorwaardelijk noodzakelijk, opdat de naar verhouding hoge ingangssoanningen (bij de ontvangst van binnenlandse zenders) vervormigsvrij kunnen worden verwerkt.

### Nadelen van de multiplicatieve menging voor U.K.G.

De twee belangrijke voordelen, verbonden aan de multiplicatieve menging bij de normale golflengten (ontkoppeling en regelmogelijkheid) zijn voor het U.K.G.-gebied van vrijwel geen betekenis. Bij UKG vindt, zoals bekend mag worden verondersteld, in de mengtrap geen regeling plaats. De ontkoppeling is dikwijls niet voldoende groot, omdat het verschil in frequentie tussen de ingangs- en oscillatorkring relatief klein is en doordat beide kringen via de gemeenschappelijke kathode zijn gekoppeld (fig. 4). De korte verbinding van de kathode heeft immers bij hoge frequenties een niet meer te verwaarlozen zelfinductie die als koppeling tussen oscillator en ingangskring werkt.

Voorts is de bereikbare mengversterking niet groot genoeg.

Bij een m.f. van 470 kHz kan men rekenen op een impedantie van 100-150 kΩ, zodat bij een mengsteilheid van 0,7 mA/V voldoende mengversterking (70-100 x) optreedt. Voor 10,7 MHz ligt deze weerstand op 10-15 kΩ, waardoor de mengversterking te klein wordt.

Hierbij komt nog, dat bij buizen met meer dan één rooster, zoals bij een hexode, de ruis van de buis zelf te hoog ligt. Deze ruis ontstaat niet alleen door onregelmatigheden in de electronenstroom uit de kathode, doch ook door schommelingen in de verdeling van de stroom aan de anode of het schermrooster. Aangezien een hexode twee schermroosters bezit, is de stroomverdelingsruis bij deze buis bijzonder hoog. Voor de midden- en langegolfgebieden stoort deze ruiscomponent niet bijzonder. Hier bepe

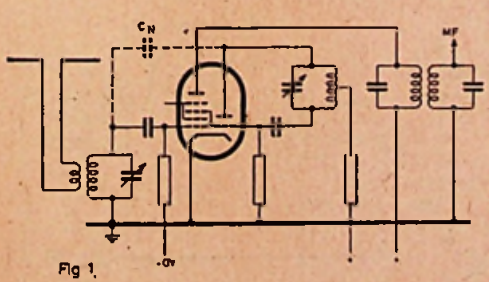


Fig 1.

**Multiplicatieve mengschakeling**

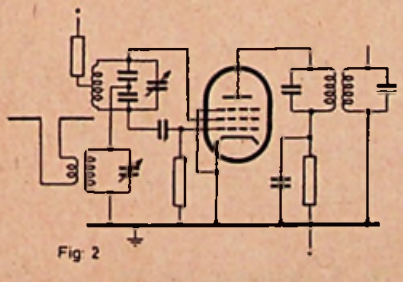


Fig 2

**Additieve zelfoscillerende mengschakeling met penthode**

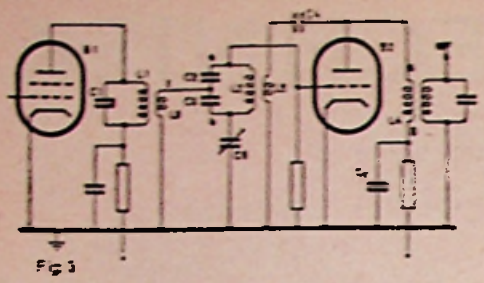


Fig 3

**Additieve zelfoscillerende mengtrap met triode**

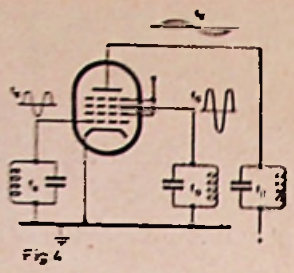


Fig 4

**Blokschema van een multiplicatieve menging**

ten ruisgrens en atmosferische storingen de gevoeligheidsgrens.
Bij de kortegolfontvangst kan de invloed van de ruis uit de mengbuis al goed merkbaar zijn, maar tegen dit euvel past men dan dikwijls een ruisarme hf-voortrap toe.
Storend is ook de lage ingangsimpedantie van de meng-hexode. De ingangsimpedantie is immers — in eerste instantie — omgekeerd evenredig aan de steilheid. Wanneer geen regeling wordt toegepast stuurt rooster 1 steeds met de volle steilheid, onafhankelijk van de fase van de oscillatorspanning; (de sturing van het derde rooster veroorzaakt immers slechts eenen andere stroomverdeling doch geen verandering in de steilheid van het ingangssysteem: kathode, rooster 1, rooster 2).

De belangrijke verhouding $Ra_{eq}/R_{ing}$ waardoor de gevoeligheid en het ruisniveau worden bepaald, ligt dus bij een menghexode (hoge $Ra_{eq}$, lage $R_{ing}$) relatief ongunstig.

### Voordelen van de additieve menging voor ultra korte golven

Bij de additieve menging kan een zeer hoge mengsteilheid worden bereikt, doordat het bij buistypen met weinig roosters en een eenvoudige constructie, zoals b.v. trioden, gemakkelijker is heel kleine rooster-kathode afstanden te handhaven, die weer resulteren in hogere steilheidswaarden. ($S_{max}$)
De mengsteilheid Sc wordt bepaald door: $Sc \approx 0.25\text{-}0.30\ S_{max}$

Hierbij is $S_{max}$ de grootste steilheidswaarde, die er te bereiken valt bij uitsturing van de Ia/Vg-karakteristiek. Bij de toepassing van trioden voor additieve menging valt de stroomverdelingsruis volkomen weg, d.w.z. $Ra_{eq}$ is zo klein mogelijk. Voorts bezitten de voor dit doel gebruikelijke moderne UKG-trioden een hoge ingangsimpedantie, zodat de belangrijke verhouding $Ra_{eq}/R_{ing}$ een zeer gunstige waarde verkrijgt. In tegenstelling tot de multiplicatieve menging wordt slechts gedurende een korte periode tijdens de positieve pieken van de oscillatortrilling in het steile gedeelte van de karakteristiek gewerkt, waar de steilheid groot en de ingangsimpedantie dus klein is. (fig. 5).
De gemiddelde steilheid bij de menging is kleiner dan die op het werkpunt, waardoor de ingangsimpedantie bij de menging groter is dan bij het toepassen van dezelfde buis in een „rechtuit"-versterker.
Een ander voordeel is het feit, dat slechts een kleine oscillatorspanning nodig is. Hoe lager deze spanning is des te gemakkelijker kan worden voldaan aan de eis, dat de oscillatorspanning niet door de antenne mag worden uitgestraald. Tenslotte kan onder bepaalde omstandigheden deze mengschakeling dermate worden vereenvoudigd, dat oscilleren en menging in een buis, een triode, plaats vinden. Aan deze voorwaarden wordt bij UKG daarom voldaan omdat het afstembereik hier vele malen kleiner is dan bij normale golflengten.
Bij de lange-, midden- en korte golf liggen de bereikgrenzen in een verhouding 1 : 3 uit elkaar (b.v. 500—1500 kHz). Bij UKG loopt de benodigde afstemming over ± 15% (87—100 MHz). Daardoor is het bij UKG gemakkelijker bij het afstemmen de oscillatoramplitude voldoende constant te houden, zodat de methode van een zelfoscillerende additieve mengtrap hier kan worden toegepast.

### Nadelen van additieve menging

Omdat de oscillatorkring in serie staat met de ingangskring, bestaat het gevaar van uitstraling over de antenne van oscillatorspanning. Bovendien kunnen deze twee kringen elkaar onderling beinvloeden.

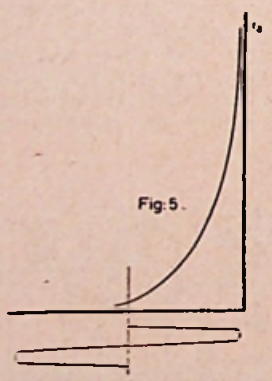


Fig. 5

**Fig. 5 Uitsturing van de Ia/Vg karakteristiek bij additieve menging**

### Onderdrukking van de stoorstraling bij additieve menging

De stoorstraling van de grondgolf kan door een brugschakeling of een capacitieve spanningsdeling over een voorversterkerbuis voldoende klein worden gehouden.

Voor het onderdrukken van de harmonische helpen deze — voor de ontkoppeling van de grondgolf genoemde — maatregelen meestal zeer weinig. Hier komt het erop aan, door korte leidingen, een prima aarding, het aan elkaar knopen van alle aardverbindingen van elke trap aan één punt, te voorkomen, dat de schakeling zelf gaat uitstralen.

## UITVOERING VAN DE BRUGSCHAKELING

### Brug in de oscillatorkring

De oscillatorkring is capacitief afgestemd (fig. 6) Daardoor ligt het voor de brugschakeling benodigde aanknopingspunt in de oscillatorspoel. De brug wordt dan gevormd door de twee helften van de oscillatorspoel en Cn, Ce. In deze schakeling dienen symmetrische draaicondensatoren te worden toegepast.

De schakeling van fig. 6a onderscheidt zich slechts van de voorgaande door de inductieve afstemming. Het brugaansluitpunt ligt daarmede in de capacitieve tak; de 4 brugleden zijn: Ce, C4, C5 en C6.

### Brug- in de ingangs- of tussenkring

Zoals in fig. 7 te zien is, kan de brug ook met gebruikmaking van de ingang-

**Fig. 6 Brugschakeling in de oscillatorkring; capacitieve afstemming**

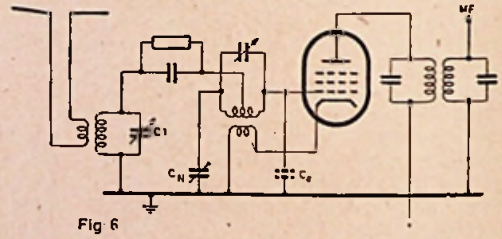



Fig 6

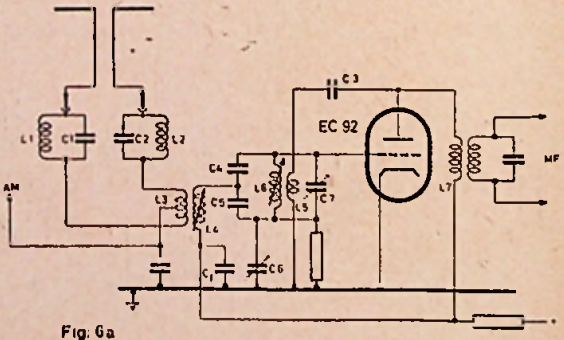



Fig. 6a

**Fig. 6a Brugschakeling i. d. oscillatorkring; inductieve afstemming**

of tussenkring worden gevormd. Door een (capacitieve) aftakking aan deze tussenkring te maken wordt de capacitieve belasting aan de mengroosterkant gereduceerd op de tussenkring overgebracht. Dit is niet alleen van belang voor de capacitieve afstemming van deze kring, om de grondcapaciteit klein te houden en het vereiste afstembereik te verkrijgen, doch is ook waardevol om te komen tot gunstiger resonantieweerstanden.

De brugleden zijn: C2, C3, Cn en Ce.

### Schakeling met eenzijdig geaarde variabele condensatoren

Met de schakeling uit fig. 8 is het mogelijk eenvoudige en goedkopere draaicondensatoren toe te passen.

Condensator C4 voorzover direct tussen anode en kathode geschakeld — houdt de anode-impedantie voor de oscillatorharmonischen klein en zorgt er dan in belangrijke mate voor, dat het ontstaan hiervan en uitstraling worden verminderd.

Op deze manier worden de nadelen van de additieve menging (koppeling tussen ingangs- en oscillatorkring) afdoend bestreden, waardoor de aan dit systeem verbonden voordelen volledig kunnen worden benut.

In de bijgaande tabel (fig. 9) worden de voordelen van de additieve menging, speciaal wanneer moderne UKG-triöden zoals EC92 worden gebruikt duidelijk aangetoond. Deze voordelen zijn o.a.: lage oscillatorspanning, hoge mengsteilheid, weinig ruis, hoge ingangsimpedantie.

### Lage inwendige weerstand van de mengtriode

De uiteraard reeds lage inwendige weerstand van een triode wordt door de capacitieve anodeterugwerking over Cag nog meer verlaagd.

Fig. 10 toont aan, dat over de roosteranode-capaciteit, gevormd door R1, anodewisselspanning (m.f.-spanning) op het rooster komt. Deze spanningsterugkoppeling veroorzaakt een verlaging van de inwendige weerstand van R1 op R1' (R1' = R1 {D/D+a}). Bij het toepassen van de EC92 b.v. volgt hieruit, dat een verlaagde inwendige weerstand

$$R1' = \frac{0.016}{0{,}016+0{,}04} \approx 8\ k\Omega$$

Door deze lage waarde van R1' wordt

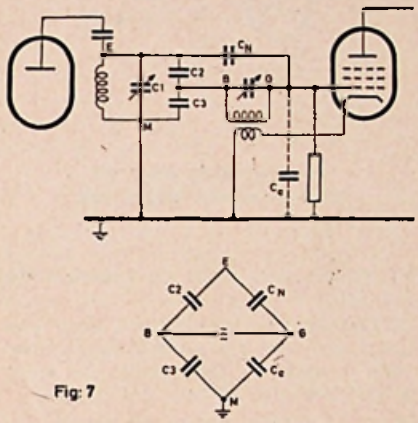






Fig. 7

**Brugschakeling in de middenfrequentkring**

het in de anodekring liggende bandfilter gedempt en de koppelweerstand tussen de mengtrap en de volgende m.f.-trap verkleind. Deze koppelweerstand kan bij kritische koppeling uit de volgende formule worden berekend:

$$Ro = \tfrac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{R1 \cdot R1'}{R1+R1'} \cdot \frac{R2 \cdot Rg}{R2+Rg}}$$

R1 = weerstand van de primaire kring
R2 = weerstand van de secund. kring
R1' = inwend. weerst. v. d.mengtriode
Rg = ing.imp. van 1e versterkertrap

B.v.:

R1 = 40 kΩ = R2
R1' = 8 kΩ
Rg = 100 kΩ

Ro = 7 kΩ

### M.F.-brug

Door het neutraliseren van de roosteranode-capaciteit kan de verlaging van de inwendige weerstand worden gecompenseerd.

Fig. 11 geeft een beeld van een dergelijke neutralisatieschakeling. In de roosterkring ligt de brug voor het ontkoppelen van de oscillator en ingangskring en voor het voorkomen van stoorstraling.

De m.f.-brug aan de anodekant van de mengtriode wordt gevormd door Cga, Cz/C3, Cf, C4. De compensatie wordt bereikt, wanneer

$$Cf = \frac{C4 \cdot (C2 + C3)}{Cga}$$

b.v.:

$$Cf = \frac{25\ (10+20)}{2} \approx 375\ pF$$

**Fig. 9. GUNSTIGSTE BEDRIJFSWAARDEN VOOR MENGBUIZEN IN DE U.K.G.-BAND (100 MHz).**

| BUIZEN: | Ua | Ug2 | Ia mA | Ig2 mA | Ug1 V | Uosc. = Rg. Ig V | Rg2 | Se mA/V | Ra kOhm | Re kOhm | K T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Trioden, additief** | 250 V over 30 kΩ | | 3,4 | | | 3 | 1000 | 1,9 | 2 | 13 | |
| EC 92 / UC 92 | 170 V over 10 kΩ | | 2,9 | | | 2,7 | 1000 | 1,8 | 2,3 | 12 | 5...8 |
| | 100 V over 10 kΩ | | 1,4 | | | 1,7 | 1000 | 1,3 | 3 | 10 | |
| ECH 81 (triode) | 250 V over 25 kΩ | | 6,2 | | | 6 | 1000 | 0,9 | 4 | 7 | 12 |
| **Pentoden, additief** | | | | | | | | | | | |
| EF 80 | 170 V | 170 V | 9 | 2,8 | | 3,5 | 500 | 2,8 | 5,5 | 6 | 12...20 |
| EF 85 | 250 V | 250 V over 130kΩ | 7 | 1.1 | | 2,5 | 500 | 2,1 | 8 | 6 | |
| **Hexode ) Heptode ) multiplicatief** | | | | | | | | | | | |
| ECH 42 Hexode | 250 V | 250 V over 25 kΩ | 3,8 | 6,5 | −2 | 8 aan 47 kΩ | | 0,73 | 70 | 1,2 | 120...200 |
| ECH 81 Heptode | 250 V | 250 V over deler 27+27 kΩ | 3 | 3 | −2 | 7,7 aan 22 kΩ | | 0,75 | 75 | 1,8 | |

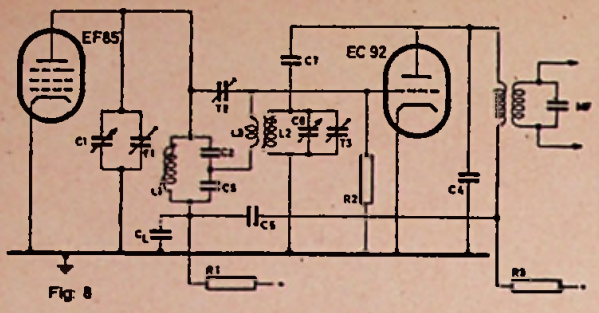


Fig: 8

**Brugschakeling met eenzijdige geaarde draaicondensator**

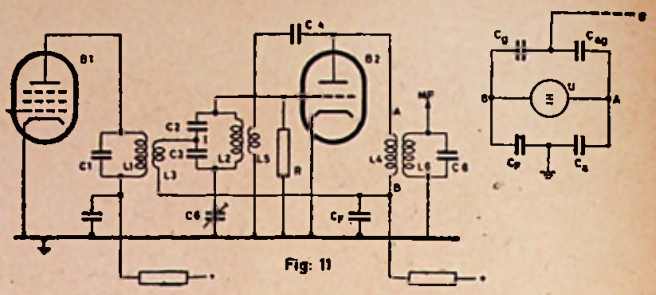


Fig: 11

**M.F.-brug (neutralisatie van Cga)**

In vele gevallen wordt de brug niet zodanig uitgebalanceerd, dat de rooster-anode capaciteit volkomen wordt gecompenseerd.
Dan past men overneutralisatie toe.
Daardoor kan de inwendige weerstand tot boven de normale waarde, die zonder schadelijke koppeling over de rooster-anode capaciteit aanwezig zou zijn, worden verhoogd.
Men kan tot R1' ≈ 60 kΩ overneutraliseren zonder het risico te lopen, dat door toleranties in de buizen of onderdelen neiging tot oscilleren of vervorming van de bandfilter-curve zal optreden.

**Voorbeeld van een zelfoscillerende additieve mengtrap**

De eigenschappen van een dergelijke schakeling kunnen het beste aan de hand van een voorbeeld worden uiteengezet. Als punt van uitgang werd, met het oog op de amateurfrequentieband, een ingangsfrequentie van 146,5 MHz gekozen (zie fig. 12).
De schakeling is opgezet met de steile triode EC92. Hier volgen de gegevens:
Antenne-ingang 60 Ω; de ingangskring is afgetakt opdat de aan de roosterzijde liggende capacitieve belasting niet ten volle aan de kringcapaciteit parallel komt. Aftakverhouding 2 : 3 windingen. Het R-C-lid (met R = 0,1 MΩ) dient als eenvoudig stromfilter voor de anodespanning. De trimmer van de terugkoppelspoel naar aarde behoort bij de brug, waarmee de oscillatorstraling wordt verhinderd.
De trimmer tussen terugkoppelspoel

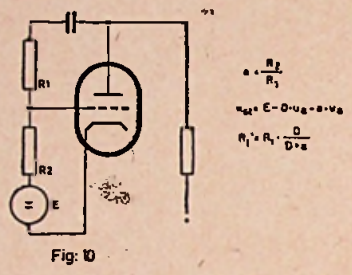


Fig: 10

**Terugwerking over de rooster-anode capaciteit**

en anode dient voor de neutralisatie van Cga.
De oscillator wordt gevormd door een spoel, die aan 2 in serie staande trimmers parallel is geschakeld. De kring is ten dele met de buis gekoppeld.
Door de tussen anode en aarde liggende trimmer wordt de buis voor harmonischen der oscillatorfrequentie vrijwel kortgesloten. De capaciteit van de eerste M.F.-kring is door de trimmer in de oscillatorkring en de condensator aan de voet van de ingangskring bepaald. Met deze laatste wordt de M.F.-brug (ter verhoging van de R1) gevormd.
De middenfrequentie is op 10,7 MHz en de M.F.-bandbreedte op 300 kHz gekozen. Hierdoor is de koppelweerstand van de anode EC92 naar rooster van de eerste m.f.-trap (Zo) bepaald op 12 kΩ. Wanneer met een minder grote bandbreedte genoegen wordt genomen, kan men natuurlijk ook hogere Zo-waarden bereiken.

**Bedrijfswaarden van de schakeling**

bij Ub = 250 U
Ia = 3,9 mA
Uosc = 3,5 V
Rg = 1 MΩ
f = 146,5 MHz
fm = 10,7 MHz
Bm = 300 kΩ
Zo = 12 kΩ
o = ingangsverhoud. = 3,5

resultaat: versterking V = 81
grensgevoeligh. $\eta$ = 10 kTo

In fig. 13 is voor deze grensgevoeligheid van 10 kTo de stoor afstand bij verschillende antenne-EMK's zichtbaar. Hierbij is een antenne-impedantie van 60 Ω = Ra en een i.f. doorlaat van 6 kHz aangenomen.
Op deze voorwaarden en met het aannemen van $\eta$ = 10 kTo volgt bij:
Ea = 25$\mu$V een stoorafstand v. 100 m
Ea = 10$\mu$V een stoorafstand v. 40 m

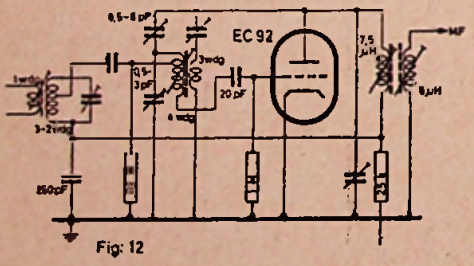


Fig: 12

**Additieve zelfoscillerende triodemengschakeling voor $\lambda$ = 2 m met een EC92**

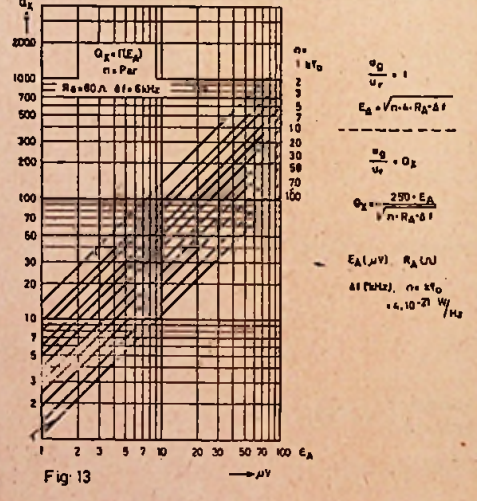


Fig: 13

**Berekening van de storingsafstand Qx bij een gegeven Ra en $\Delta$f**

# MICROFOONS en LUIDSPREKERS

**Inleiding**

Microfoon en luidspreker vormen het begin- en eindpunt van de technische keten tussen orkest en toehoorder. Het zijn de onderdelen, die klanken omzetten in electrische wisselspanningen, welke zich ertoe lenen om versterkt en over grote afstand te worden overgebracht en die vervolgens weer deze wisselspanningen transformeren in geluid. Zij bevatten een acoustisch en een electrisch element en deze beide moeten als het ware op elkaar zijn afgestemd om uiteindelijk een natuurgetrouwe weergave mogelijk te maken.
De electrische principes zijn in het algemeen voldoende bekend, de acoustische minder. Alvorens dan ook diverse typen microfoons te bespreken en de werking van de luidspreker wat nader te bezien, zal aandacht dienen te worden besteed aan enkel acoustische kwesties.

**Harmonische trillingen.**

In figuur 1 doorloopt het punt P een cirkel met straal $u_0$ en middelpunt M en wel zo, dat MP linksom draait met een constante hoeksnelheid $\omega$ (in radialen per seconde; $180^\circ = \pi$ radialen). Is Q de projectie van P op een vaste middellijn AB, dan volbrengt Q een z.g. harmonische trilling langs AB met middelpunt M. De lengte MQ is de uitwijking van Q. De vector MP = **u** *) heet de uitwijkingsvector van het trillende punt Q.
We zullen een uitwijking naar rechts positief, dus naar links negatief rekenen. MC $\perp$ AB; $u = MP \sin\alpha = u_0 \sin\alpha$. Nu is $\alpha = \omega t + \varphi$, waarin t de tijd is en $\varphi$ de grootte van $\alpha$ op het tijdstip $t = 0$, zodat

$$u = u_0 \sin(\omega t + \varphi) \qquad (1)$$

Dit is de bewegingsvergelijking van punt Q; $u_0$ is de amplitude, $\omega$ de hoekfrequentie.

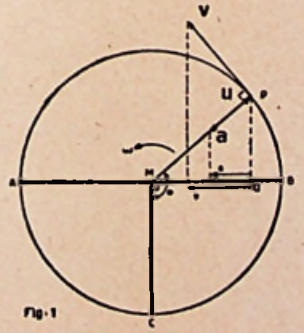


Fig. 1

*) Wegens grafische moeilijkheden werd voor → de letter vet gezet: → lees voor **u** = u

MP wentelt in 1 sec. een hoek $\omega$ dus in $2\pi/\omega$ sec. een hoek $2\pi$, dat is een volledige omwenteling. Dan heeft Q één periode van de trilling volbracht. De duur hiervan is de trillingstijd T, zodat $T = 2\pi/\omega$. Eén periode duurt T sec dus 1/T perioden duren 1 sec. Het aantal perioden per sec is de frequentie f, zodat

$$f = 1/T = \omega/2\pi \text{ en}$$

$$\omega = 2\pi f \qquad (2)$$

De snelheid **v** van het punt P raakt in P aan de cirkel, de grootte $v_0$ is $\omega$x straal cirkel = $\omega u_0$

$$v_0 = \omega u_0 \qquad (3)$$

De projectie van **v** op AB geeft ieder ogenblik de snelheid v van het punt aan. De vector **v** heet de snelheidsvector van het trillende punt Q. In figuur 1 vindt men gemakkelijk $v = v_0 \cos\alpha$ dus

$$v = v_0 \cos(\omega t + \varphi) \qquad (4)$$

De versnelling **a** van P is naar het middelpunt toe gericht (middelpuntsversnelling) en in grootte $a_0$ gelijk aan de grootte van de snelheid in het kwadraat, gedeeld door de straal van de cirkel, dus $a = v_0^2/u_0$, dat is in verband met (3) $\omega^2 u_0$ of wel $\omega v_0$

$$a_0 = \omega v_0 \qquad (5)$$

De projectie van **a** op AB geeft ieder ogenblik de versnelling a van de versnellingsvector van het trillende punt Q. In fig. 1 vindt men weer gemakkelijk $a = -a_0 \sin\alpha$, dus:

$$a = -a_0 \sin(\omega t + \varphi) \qquad (6)$$

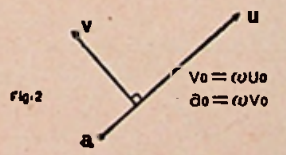


Fig. 2

In fig. 2 zijn de voornaamste resultaten samengevat. Uitwijkings-, snelheids- en versnellingsvector zijn nog eens getekend, doch nu met gemeenschappelijk beginpunt. Dit vectordiagram geeft de onderlinge faserelaties dezer grootheden aan. De snelheid van het punt Q ijlt 90° voor bij de uitwijking, de versnelling weer 90° bij de snelheid. Het verband tussen de grootten van de vectoren is tevens aangegeven.

**Stijfheid, massa en weerstand**

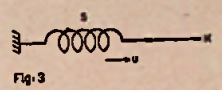


Fig. 3

In fig. 3 is een veer getekend, die aan het linkereind aan een vast punt is bevestigd. Aan het rechter eind werkt een kracht K, die de veer uitrekt over een afstand u.

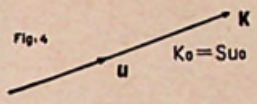


Fig. 4

Zoals bekend is, is de uitwijking u (binnen zekere grenzen) evenredig met K. Het constante quotient K/u heet de stijfheid S van de veer. Is K een met de tijd sinusvormig veranderlijke wisselkracht, dan ontstaat dus een harmonische trilling, waarbij de uitwijking in fase is met de kracht. Dit is aangegeven in het vectordiagram van fig. 4. Tevens is hier het verband tussen de krachtamplitude $K_0$ en de uitwijkingsamplitude $u_0$ gegeven.

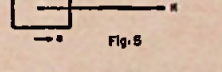


Fig. 5

Fig. 5 geeft een massa M weer, waarop een kracht K werkt. Zoals bekend, verkrijgt de massa hierdoor een versnelling a, bepaald door K = M.a. Indien de kracht zo varieert, dat een harmonische trilling ontstaat, dan verandert a (volgens form. 6) en dus ook K sinusvormig met de tijd. De kracht en de versnelling zijn met elkaar in fase.

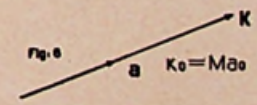


Fig. 6

Fig. 6 geeft het vectordiagram hiervan weer.

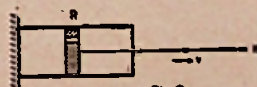


Fig. 7

In fig. 7 is een gesloten cylinder getekend, gevuld met olie en waarin zich een zuiger met een fijne doorboring bevindt. De cylinder is aan het linker einde vast bevestigd, op de zuiger

werkt een kracht K. Tengevolge hiervan gaat de zuiger bewegen met een snelheid v, die evenredig is met de kracht K. De olie stroomt hierbij van het ene deel van de cylinder door het gaatje in de zuiger naar het andere deel. Het constante quotient tussen de kracht K en de snelheid v heet de weerstand R van het systeem: K=R.v. Varieert de kracht zo, dat een harmonische trilling ontstaat, dan verandert v en dus ook K sinusvormig met de tijd (form. 4); kracht en snelheid zijn met elkaar in fase. Fig. 8 stelt weer het vectordiagram voor.

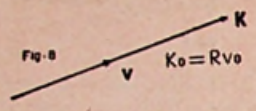


Fig. 8

**Parallelschakeling der drie grondelementen**

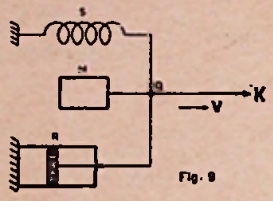


Fig. 9

In fig. 9 is een verbinding van een stijfheid, een massa en een weerstand aangegeven. De massa, een uiteinde van de stijfheid en van de weerstand zijn star met elkaar verbonden. De andere uiteinden van stijfheid en weerstand zijn aan vaste punten bevestigd.
Deze schakeling is fundamenteel voor de werking van microfoons en luidspreker. Zo kan het membraan van een microfoon of de conus van een luidspreker uit mechanisch oogpunt worden teruggebracht tot deze schakeling.
We vragen ons af, welke wisselkracht **K** nodig is om het punt Q een harmonische trilling met snelheidsamplitude $v_o$ en een hoekfrequentie $\omega$ te doen uitvoeren.

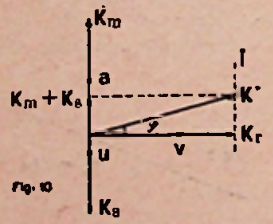


Fig. 10

In fig. 10 is daartoe eerst het vectordiagram van **u**, **v** en **a** getekend. De kracht **Ks**, nodig om de stijfheid S in trilling te brengen is in fase met de uitwijking **u** en heeft volgens het voorgaande een amplitude

$$K_{os} = S u_o = (S/\omega)v_o$$

Voor het in trilling brengen van de massa M is een kracht **Km** nodig in fase met de versnelling **a**, met een amplitude

$$K_{om} = M a_o = \omega M v_o$$

Tenslotte is voor het in trilling brengen van de weerstand R een kracht **Kr** nodig in fase met de snelheid v en met een amplitude

$$K_{or} = R v_o$$

De totale kracht **K**, die nodig is, bedraagt nu de vectorische som van **Ks**, **Km** en **Kr**.
Het vectordiagram bepaalt nu het gedrag van de schakeling. De kracht **K** ijlt een hoek $\varphi$ voor t.o.v. de snelheid **v**. Houden we de snelheid constant en neemt de frequentie toe, dan neemt $K_{os}$ af, $K_{om}$ toe en $K_{or}$ blijft constant. Het eindpunt van de vector **K** verplaatst zich daarbij over de streeplijn in de pijlrichting. Bij afnemende frequentie is de verplaatsing tegengesteld. De amplitude van de totale kracht is zo klein mogelijk als de hoek $\varphi = 0$ is. Dan is de wisselkracht, die nodig is om een bepaalde snelheidsamplitude te verkrijgen, zo klein mogelijk of ook: bij bepaalde kracht is de snelheidsamplitude zo groot mogelijk. Het systeem geraakt hierbij zo gemakkelijk mogelijk in trilling. Men spreekt van resonantie.
De frequentie, waarvoor dit het geval is, de resonantie-frequentie $S\omega_o$, volgt uit de overweging, dat in dat geval geldt

$$K_{om} = K_{os}$$

dus

$$\omega_o M v_o = (S/\omega_o)v_o$$

waaruit volgt

$$\omega_o = \sqrt{\frac{S}{M}} \qquad (7)$$

Hoe groter de stijfheid, des te hoger de resonantiefrequentie. Hoe groter de massa, des te lager de resonantiefrequentie.
Een en ander kan nog nader aldus worden gepreciseerd (zie fig. 10).

$$K_o = \sqrt{(K_{om}-K_{os})^2 + K_{or}^2}$$

$$= \sqrt{\{\omega M v_o-(S/\omega)v_o\}^2 + (Rv_o)^2}$$

$$K_o = \sqrt{\{\omega M-(S/\omega)\}^2 + R^2}\, v_o \qquad (8)$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{K_{om}-K_{os}}{K_{or}} = \frac{\omega M-S/\omega}{R} \qquad (9)$$

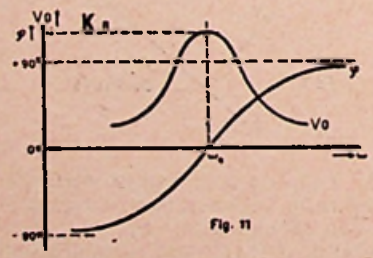


Fig. 11

Figuur 11 geeft het verloop van $v_o$ bij constante $K_o$ (resonantiekromme) en van $\varphi$ bij veranderlijke $\omega$ weer.

**Impedantie**

Het verband tussen de kracht en de snelheid wordt ook aangegeven door de mechanische impedantie van het systeem.
Deze heeft een grootte en een hoek. De grootte is $K_o : v_o$, de hoek is de hoek, die **K** voorijlt t.o.v. **v**, dus de hoek $\varphi$.
De mechanische impedantie **Z** wordt aangegeven door een vector, waarvan de lengte (de modulus) $|Z|$ een maat is voor de grootte en die een hoek $\varphi$ (het argument) maakt met een vaste rechte.
Een kleine impedantie betekent, dat het systeem gemakkelijk, een hoge impedantie, dat het moeilijk in trilling wordt gebracht.

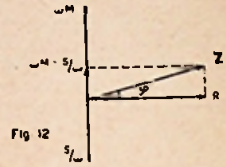


Fig. 12

Delen we in fig. 10 de krachtvectoren door $v_o$, dan ontstaat het vectordiagram van de impedanties, dat in fig. 12 is getekend. Beide figuren zijn uiteraard gelijkvormig.
Men ziet gemakkelijk, dat de grootten en de hoeken van de impedanties van een stijfheid, een massa en een weerstand worden aangegeven door de volgende tabel:

| | IMPEDANTIE | |
|---|---|---|
| | grootte | hoek |
| Stijfheid S | $S/\omega$ | $-90°$ |
| Massa M | $\omega M$ | $+90°$ |
| Weerstand R | R | $0°$ |

De totale impedantie van de boven besproken schakeling wordt volgens fig. 12 gevonden door de impedantievectoren van S, M en R vectorisch op te tellen.
Gemakkelijk vindt men rechtstreeks uit deze figuur, analoog met form. 8 en 9:

$$|Z| = \sqrt{\{\omega M-(S/\omega)\}^2 + R^2} \qquad (10)$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\omega M-S/\omega}{R} \qquad (11)$$

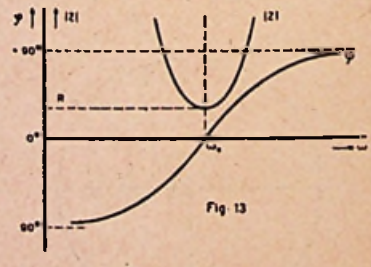
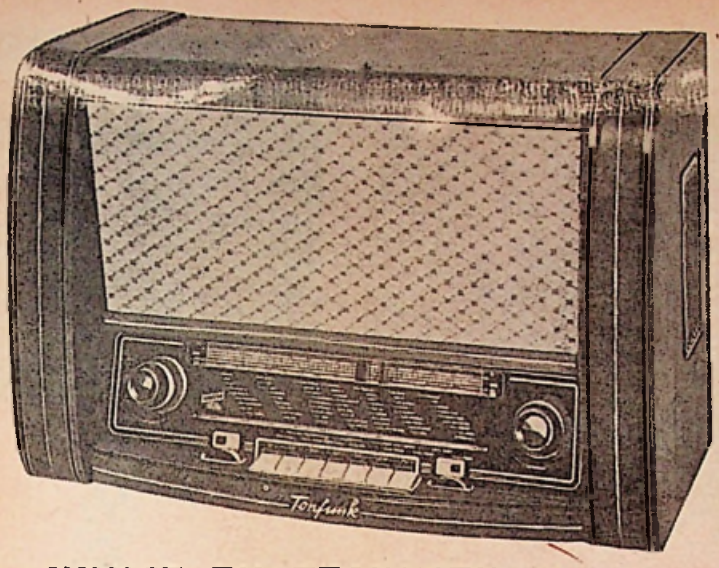
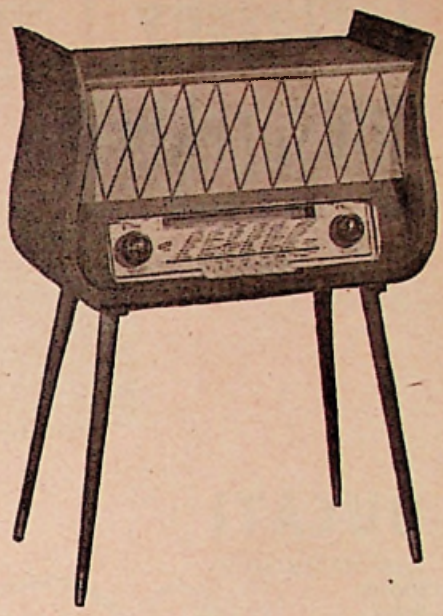


Fig. 13

In fig. 13 zijn $|Z|$ en $\varphi$ uitgezet als functie van de frequentie. Bij de resonantiefrequentie $\omega_o$ wordt $|Z|$ minimaal en wel gelijk aan R en $\varphi = 0°$. Het systeem gedraagt zich als een weerstand.



Met 3-D systeem
voor ruimtelijk geluid



## KUNST EN TECHNIEK

# TONFUNK violetta

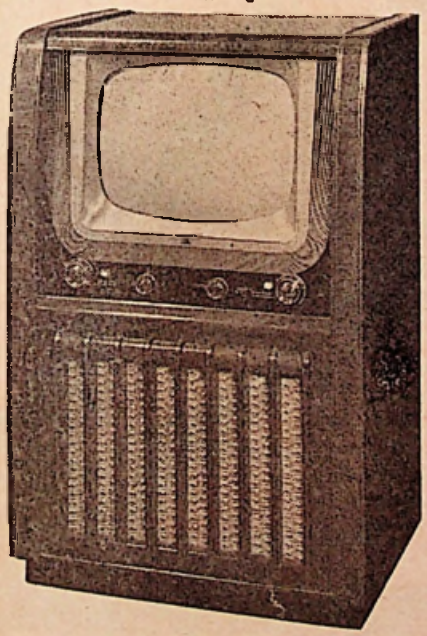
### IN 1954/55 MODELLEN

„Klankjuweel" — aparte stijl
en aparte techniek

In onze permanente toonzaal — Gebouw Heystee, Reguliersdwarsstraat 108-114 te Amsterdam — wacht U een speciale expositie van de TONFUNK modellen voor het nieuwe seizoen: **een superbe serie modern en bijzonder stijlvol verzorgde apparaten met unieke technisch-acoustische eigenschappen.**

Gaarne nodigen wij U uit tot een bezoek aan deze expositie, waar U in rustige en aangename sfeer de verschillende typen zult kunnen zien, horen en.... bewonderen. Door de bijzondere kwaliteiten en degelijke constructie mogen TONFUNK radio- en televisietoestellen zich in steeds toenemende belangstelling van handel en publiek verheugen en wij zijn er zeker van dat dit in nog sterkere mate het geval zal zijn met de nieuwe modellen, waarin TONFUNK — reeds befaamd om zijn progressieve constructietechniek — zich zelf heeft overtroffen.

Beeldig en voorbeeldig
. . . ook in geluid



**IN PRIJZEN VAN**
**298—1680**
**GULDEN**

* * * *

**12 Tafeltoestellen**
**10 Muziekcombinaties**
**3 Televisie-modellen**
**Bandrecorder**

* * * *

**Exclusieve TONFUNK features:**
*** Magische wijzer**
*** TV-geluid ontvangst**

Een van de fraaie luxe-combinaties

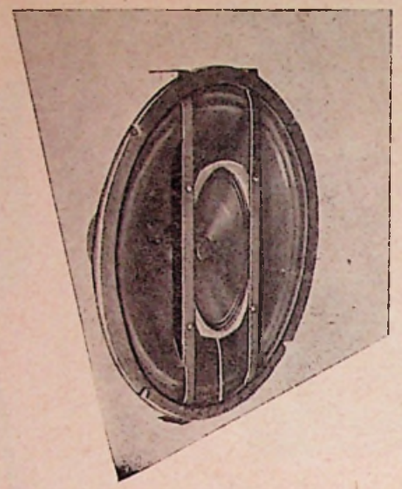
**TOONKAMER AMSTERDAM**
**Radio Industriële Onderneming**
Reguliersdw.str. 108-114 - Tel. 32748

**TOONKAMER ROTTERDAM**
**Martijn & Van Diggelen**
Spoorsingel 80b - Tel. 49400

**Plessey**

# luidsprekers

ROND - OVAAL - HIFI



# DUCATI

ELECTROLYTISCHE -
PAPIER -
MICA -
OLIE -
AANLOOP -
VARIABEL -
SPECIAAL -

**CONDENSATOREN**

DUCATI

METAALGELIJKRICHTERS

**Brandt**
PLATEN - ieder vermogen

**Preursler**
KOKER - voor radio

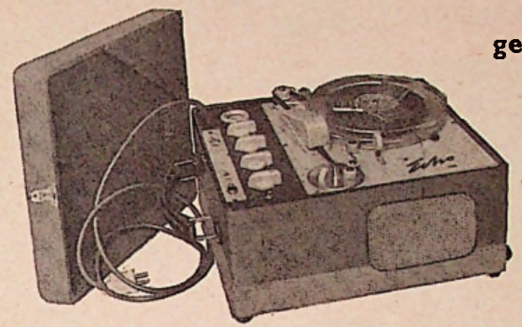
# BOUW SETS AM & FM

DUCATI RS 3600
DRU 168

HET ALLERNIEUWSTE
AM - FM TYPE
„CRUISER"

**Echo** 504

Taperecorders
3 snelheden 2 sporen
met de nieuwste snufjes
geheel compleet



**f 495.-**

WMF

DE VERMAARDE DUBBEL-DOOPWIKKELCONDENSATOR
INDUCTIEVRIJ - TROPENVAST - BREEKT NIET

BEYSCHLAG

DE opgedampte ruisvrije
KOOLWEERSTAND
Tolerantles vanaf 1 %

BIJ ONS
KUNT U ALLE
KANTEN UIT

FIRATO STAND 19

## Handels onderneming W. Hagen - Den Haag

FIRATO STAND 19

**Bijzondere gevallen**

Wanneer $\omega$ slechts weinig van de resonantiefrequentie afwijkt zal het systeem zich, evenals bij de resonantiefrequentie, nog nagenoeg als weerstand gedragen.
Dit zal over een bredere frequentieband gelden naar gelang R meer invloed heeft dus groter is:

$\omega \approx \varphi_o$ dan gedraagt het systeem zich ongeveer alsof alleen de weerstand aanwezig is.

Is $\omega$ veel groter dan de resonantiefrequentie, dan overweegt in form. 10 en 11 $\omega$M, d.w.z.:

$\omega > \omega_o$ dan gedraagt het systeem zich ongeveer alsof alleen de massa aanwezig is.

Is $\omega$ veel kleiner dan de resonantiefrequentie, dan overheerst S/$\omega$, zodat:

$\omega < \omega_o$ dan gedraagt het systeem zich ongeveer alsof alleen de stijfheid aanwezig is.

Zoals we later zullen zien, zijn vertegenwoordigers van de genoemde gevallen resp. de dynamische drukmicrofoon, de luidspreker en de condensator-drukmicrofoon.

**Vermogen.**

Wordt op een systeem een kracht K uitgeoefend en verplaatst het aangrijpingspunt zich daarbij over een kleine afstand $\Delta u$ in de richting van de kracht, dan wordt aan het systeem een arbeid $K . \Delta u$ toegevoerd. Speelt dit zich af in een korte tijd $\Delta t$, dan is het vermogen, dat wordt toegevoerd:

$$\lim_{\Delta t = o} \frac{K . \Delta u}{\Delta t} =$$

$$K \lim_{\Delta t = o} \frac{\Delta u}{\Delta t} = K . v$$

Veranderen K en v sinusvormig met de tijd:

$$K = K_o \sin (\omega t + \varphi)$$
$$v = v_o \sin \omega t$$

dan is ieder ogenblik het vermogen:

$$N = K . v = K_o v_o \sin (\omega t + \varphi) \sin \omega t$$
$$= -(K_o v_o/2) \{\cos (2\omega t + \varphi) - \cos\varphi\}$$
$$= -(K_o v_o/2) \cos (2\omega t + \varphi) + (K_o v_o/2) \cos \varphi$$

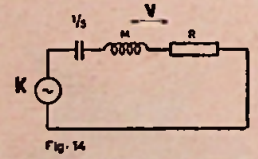


Fig. 14

Het eerste deel hiervan verandert met de tijd en is gemiddeld over een periode gelijk aan nul; het tweede deel is constant. De gemiddelde waarde van het aan het systeem toegevoerde vermogen is dus:

$$N_{gem} = (K_o v_o/2) \cos\varphi \qquad (12)$$

Passen we dit toe op het geval van een stijfheid of een massa, dan vinden we, daar resp. $\varphi = -90°$ en $+90°$ en dus $\cos\varphi = 0$, dat gemiddeld voor het in trilling brengen van deze elementaire systemen geen vermogen nodig is.
Nader onderzoek leert, dat gedurende een halve periode arbeid moet worden toegevoerd, doch in een volgende halve periode wordt deze weer terugontvangen. Voor het in trilling brengen van een weerstand ($\varphi = 0$ $\cos\varphi = 1$) is een vermogen nodig, dat gemiddeld $\frac{1}{2} K_o v_o = \frac{1}{2} R v_o^2$ bedraagt.
Toepassing op de in het voorgaande besproken schakeling geeft in verband met fig. 10

$$K_o \cos\varphi = K_{or} = R v_o$$

dus $N_{gem} = \frac{1}{2} R v_o^2$, hetzelfde resultaat, dat voor een enkele weerstand gevonden werd.

**Analogie**

De lezer zal in het voorgaande herhaaldelijk uitdrukkingen hebben gevonden, die analogie vertonen met electrische resonantiekringen. Inderdaad is de analogie volkomen, indien men

| | vervangt door |
|---|---|
| Kracht | potentiaalverschil |
| Snelheid | stroom |
| Stijfheid | 1 : capaciteit |
| Massa | zelfinductie |
| Weerstand | electrische weerstand |
| Mechanische imped. | electr. Imped. |

Het is mogelijk om de bovenbesproken parallelschakeling te vervangen door de electrische serie-schakeling van fig. 14 en hier de bekende berekeningen op toe te passen om de bovenbesproken resultaten te vinden. Reeds in de aanvang had deze analogie kunnen worden aangetoond. Hiervan is echter geen gebruik gemaakt, teneinde het inzicht in de mechanische verschijnselen niet te kort te doen.

Ing. F. J. VAN LEEUWEN


firato zondag 17 oct.

**jubileum vossejacht**

**GEORGANISEERD DOOR RADIO-ELECTRONICA VERON EN FIRATO-BESTUUR TE AMSTERDAM**

**Aan elke officiële peilgroep zal een adspirant-jager worden toegevoegd.**

**Elke categorie valt in de prijzen en wel voor de jagers een FIRATO-prijs van f 50.— en een -R.E.- prijs van f 30.—; voor de Adspirant-jagers een -R.E.- prijs van f 20.—, terwijl voor beide groepen vele waardevolle prijzen beschikbaar zijn. Vorig jaar nam meer dan de helft der deelnemers iets mee naar huis.**

**Na afloop van de jacht zal op een nog nader te noemen plaats een gezellig samenzijn worden georganiseerd, waarbij een dansorkest de stemming nog zal verhogen.**

**Om ± 6 uur wordt een maaltijd aangeboden, gedurende welke ook de prijsuitreiking plaats vindt. Om half acht zal men gezamenlijk de FIRATO bezoeken en de verschillende demonstraties bijwonen.**

**Prijs van deelname: f 2.— (inclusief maaltijd)**

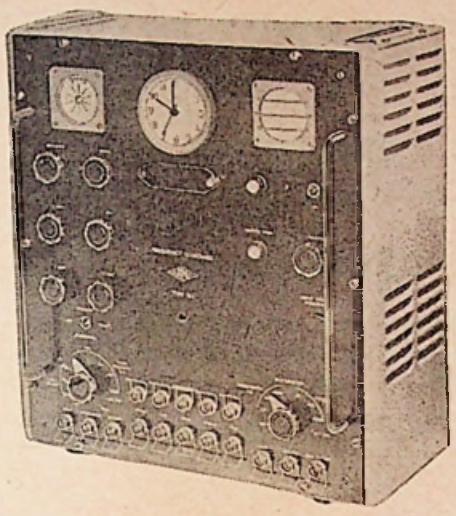

**VERDERE BIJZONDERHEDEN op pagina 500**

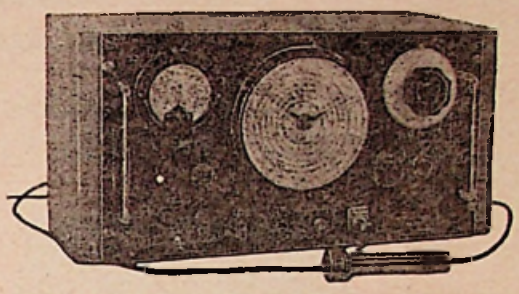
AIRMEC

**firato stand 37**

TBR DELFT

CAPACITIEVE VERPLAATSINGSMETERS
Systeem Boersma

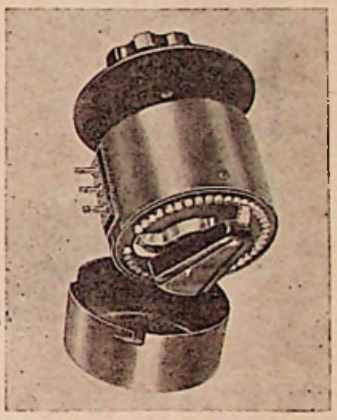




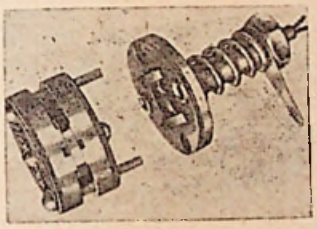
Voor RESEARCH IN LABORATORIA, zowel voor statische- als dynamische metingen van drukken - torsie - verplaatsing - trillingen, etc.

AIRMEC electronische meetapparatuur voor laboratorium en industrie

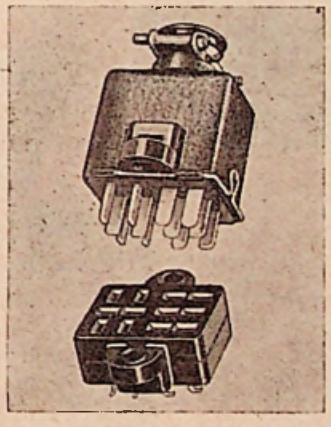
ELCOM



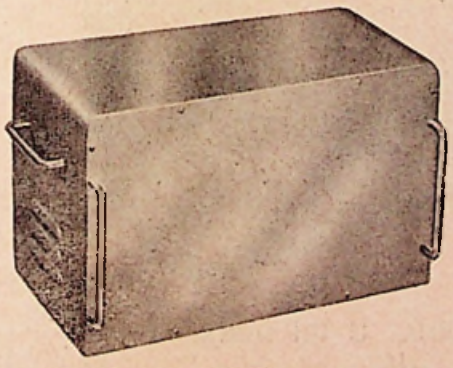
BRADMATIC



Nog steeds de onovertroffen tape-kop. Ook leverbaar voor stereofonische opname/weergave.



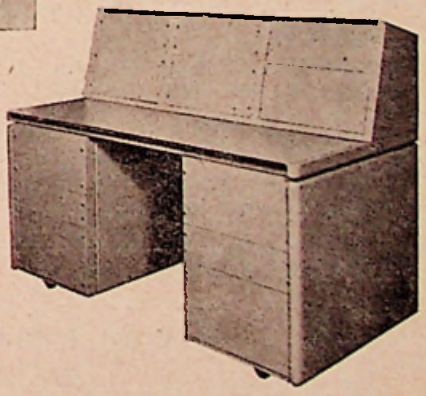
ELCOM - FADERS
PLUGGEN - ATTENUATORS
DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN
voor professionele doeleinden



# IMHOF

van klein EXPERIMENTEER-KASTJE tot CONTROLL-DESK

Catalogi voor handel en industrie beschikbaar



LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE door

TBR DELFT

Technisch Bureau J. TH. VAN REIJSEN

GASTHUISLAAN 214 DELFT TELEFOON 22678

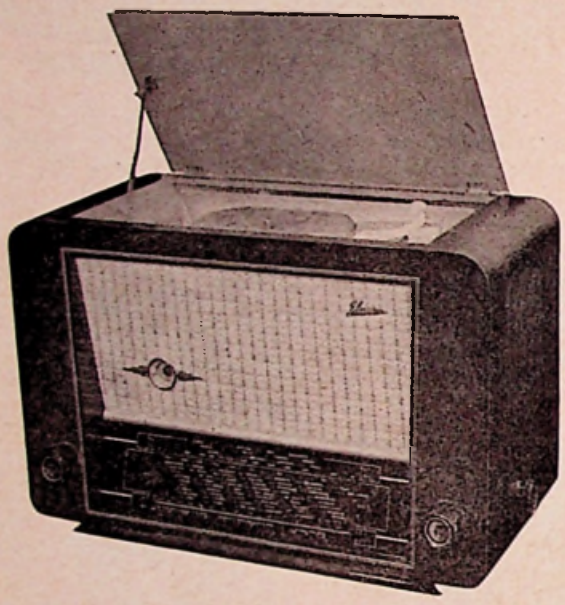
# 20 jaar elnora bouwsets

onder dit motto exposeren wij tijdens de Firato in

## Café-Restaurant „MODERN"

**Leidseplein 19 - 21**

onze nieuwe **Jubileumserie 1934 - 1954**, U kunt daar o.a. zien de hier afgebeelde apparaten.



## KB 1780 Fono

**Wij noemen enkele détails van deze prachtige RADIO - GRAMOFOON - COMBINATIE : Hoogglans notengepolitoerde houten kast.**

De inbouwruimte is geschikt voor de PHILIPS PLATENSPELER met drie snelheden en omwisselbaar saffier. De geluidskwaliteit is in deze perfect afgewerkte combinatie volkomen natuurgetrouw.

Buizen: ECH42, EF41, EBF80, EL41, AZ41, EM34. Luidspreker 20 cm.

Geheel compleet met platenspeler **f 267.—**
zonder platenspeler **f 193.—**

## KB 3150 Fono

**Voor dit klasse-apparaat bestaat enorm veel belangstelling. Daarom noemen wij nog eens uitvoerig de eigenschappen hiervan.**

Hoogglans notengepolitoerde houten kast.

Geschikt voor inbouw van platenspeler of bandrecorder.

TOROTOR druktoetsen unit met de golfbereiken: LG - MG - VG - KG en FM.

De nieuwste buizenserie: 2 x EC92, ECH81, EF85, EBF80, EABC80, EL84 en EM34.

Twee luidsprekers met cross-over filter en speciale schakeling van de eindbuis.

Compleet zonder platenspeler .. **f 335.—**
TRIO-TRACK platenspeler hiervoor **f 110.—**

kom eens kennis maken, het verplicht U tot niets en breng uw kennissen mee

RADIO TECHN. BUREAU

**KRANENBURG GOUDA**

Vlaming-straat 29

Telefoon 3566

# Experimentele Transistor-ontvanger

Een belangwekkende methode om wat practische ervaring op te doen in het gebruik van transistors is deze experimenteel toe te passen in radio-ontvangers. Toestellen waarin ze gebruikt worden, hebben niet alleen academische waarde vanwege hun nieuwigheid, maar zijn ook van waarde wegens het uiterst geringe energie-verbruik; in het volgende zijn twee mogelijke schakelingen beschreven, die een oruikbare werking geven bij een totaal stroomverbruik van 6 mA bij 18 V.

Enige elementaire beschouwingen over deze schakelingen en de ideeën, die daaraan ten grondslag liggen, kunnen wellicht van belang zijn voor diegenen, die in de gelegenheid zijn voor zichzelf met transistors te experimenteren. In het huidige stadium, waarin transistors nog schaars en betrekkelijk duur zijn, is het wel de aangewezen weg om de grootst mogelijke versterking te verkrijgen met behulp van zo min mogelijk transistors, zelfs indien dit gepaard moet gaan met een minder eenvoudige schakeling en bediening ervan. Voor de hand liggende middelen zijn terugkoppelen en het reflexprincipe, beide veel gebruikte middelen ter verbetering van de gevoeligheid in de eerste dagen van de electronen-buizen.

Op het eerste gezicht schijnt het ietwat onwaarschijnlijk dat een transistor met een toelaatbare collector-dissipatie van 100 mW voldoende output zou kunnen geven voor een luidspreker, maar het is gebleken, dat het volume, verkregen met een input van ongeveer 20 mW bij een gevoelig toestel, volkomen aanvaardbaar was en geheel toereikend om alle soorten van uitzendingen te kunnen volgen. Hierbij is het raadzaam de weergave van de bassen opzettelijk enigszins te verminderen, aangezien hierdoor vermeden wordt dat de output-transistor overbelast wordt door frequenties, die bij deze lage output toch nauwelijks hoorbaar zijn. Een zeer gunstige factor is ook het feit, dat zelfs een vrij grote vervorming door hogere harmonischen bij dit lage energie-niveau betrekkelijk weinig storend werkt. Om een blijkbaar veelvuldig voorkomend misverstand op te helderen vermelden we hierbij dat alle tot op heden uitgekomen verbindings-(junction)transistors geen collector-dissipatie groter dan 150 mW schijnen te hebben, terwijl vele zelfs tot 50 mW beperkt zijn.

Verbindings-transistors met een hogere dissipatie bevinden zich nog in het experimentele stadium.

De eenvoudigste van de twee schakelingen is in fig. 1 weergegeven en bestaat uit een transistor, die als teruggekoppelde detector dienst doet en transformatorisch gekoppeld is met een tweede transistor, die de luidspreker voedt. We bekijken eerst de uitgangstrap.

Fig. 2 geeft de karakteristieken van een gangbare transistor; het gebruikelijke werkpunt ligt bij een collectorspanning van 15 V en een collectorstroom van 5 mA, terwijl een belasting van 4 kΩ een geschikte weerstandslijn geeft.

Bij een gehoorproef met een variabele uitgangstrafo bleek dat deze waarde vrij gunstig en tevens in het geheel niet kritisch was, zodat kleine variaties in transistor-eigenschappen niet van merkbare invloed zullen zijn.

Deze empirische proef omtrent het juiste werkpunt en de aanpassing van de uitgangstransistor kan gemakkelijk uitgevoerd worden door een zwak geluidsfrequent signaal van een omroeptoestel toe te voeren en indien men niet over een enigszins uitgebreid instrumentarium beschikt is de volgende werkwijze aan te raden. Voorgesteld wordt de 5 : 1 koppel-trafo (Multitone type 100) van fig. 1 hiervoor te gebruiken; de primaire hiervan wordt via een condensator aangesloten op een geschikt punt, b.v. de anode van de eerste l.f.-buis. Het toevoeren van sterke, of sterk fluctuerende signalen, moet vooral vermeden worden. Om het juiste werkpunt in te stellen vereist de transistor een instelling van de emissie-stroom op ongeveer 2 mA welke verkregen wordt door middel van een voedingsspanning van 3 V via een weerstand van geschikte grootte. Een gedeeltelijke afsnijding van de bas-weergave wordt verkregen door een kleine koppelcondensator te gebruiken.

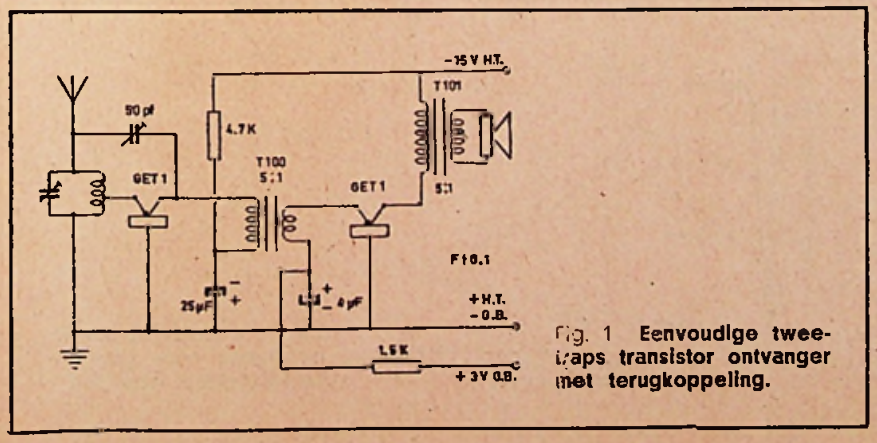



Fig. 1 **Eenvoudige tweetraps transistor ontvanger met terugkoppeling.**

Indien het afsnijden der bassen reeds ergens anders gebeurt, b.v. in de koppeltrafo kan men iedere geschikte waarde voor spanning en weerstand kiezen, welke de vereiste stroom geven. Men bedenke wel dat de rol, welke bij electronenbuizen de negatieve stuurroosterspanning vervult, bij transistors vervuld wordt door de emissiestroom Ie (men zie ook de parameter in fig. 2I).

Men kan een weerstand gebruiken in de transistor-schakeling om een automatische instelling te verkrijgen en zodoende de noodzaak van een speciale aftakking van een batterij te vermijden, maar dit is echter niet aan te raden. Terwijl bij een electronen-buis een automatische instelling door middel van een kathode-weerstand stabiliserend werkt, zowel wat betreft veranderingen in de buis als veranderingen in de voedingsspanningen; worden bij een transistor bij een soortgelijke schakeling dergelijke variaties juist versterkt en kunnen in sommige gevallen relaxatie-trillingen of overoscilleren optreden.

Dit is het gevolg van het feit, dat katode en collector bij een transistor niet met elkaar in tegenfase zijn; de katode-weerstand veroorzaakt hier dus juist mee koppeling i.p.v. tegenkoppeling, welke blijft bestaan, zelfs nadat de katode-weerstand ontkoppeld is door een grote condensator, door de gelijkspanningscomponent, die hierover staat.

Wèl bestaat hier juist de aantrekkelijke mogelijkheid de l.f.-versterking op te voeren door toepassing van een niet-ontkoppelde katode-weerstand; in de praktijk is dit echter niet uitvoerbaar tengevolge van onstabiliteit van de versterker.

Verder onderzoek in deze richting zou echter wel de moeite lonen. Ongetwijfeld zou men in sommige landstreken deze uitgangstrap kunnen laten voorafgaan door een eenvoudige kristal-diode-detector, maar in de woonplaats van de schrijver was dat niet mogelijk.

In plaats van een 2de l.f.-trap scheen het beter een tweede transistor als

detector te gebruiken met het oog op de mogelijkheid van terugkoppeling.
Een transistor zonder instelling van de emissiestroom werkt als een detector aangezien de collector-stroom alleen wordt beinvloed gedurende de tijd, dat de katode positief is.
Men moet dus een afgestemde kring aan de katode koppelen, en het hierdoor aan de collector ontstane l.f.-signaal toevoeren aan de volgende trap. Dit levert geen bijzondere moeilijkheid op, maar vereist toch enige overwegingen, afwijkend van die bij electronen-buizen.
Alhoewel we gewend zijn aan buizen met hun hoge ingangsimpedantie, behoeven we ons niet ongerust te maken, wanneer we vernemen dat een transistor een ingangsimpedantie van ongeveer 200 Ω bezit, behalve misschien dat we dit nóg lager zouden wensen. Een electronen-buis wordt gestuurd door een spanning en daarom betekent zijn hoge ingangsimpedantie dat zeer weinig energie vereist wordt om het rooster te sturen. De transistor daarentegen wordt gestuurd door een stroom en om met minimum energie te sturen, is dus een zo laag mogelijke ingangsimpedantie wenselijk. Indien de ingangsimpedantie van een transistor laag genoeg was, zou de katode in serie met de elementen van een afgestemde kring geschakeld kunnen worden, zodat de gehele kringstroom voor uitsturing gebruikt zou worden.
De in de praktijk voorkomende waarden maken dit echter onmogelijk, zodat we slechts een gedeelte van de stroom door de transistor laten gaan, waarbij we dus een gulden middenweg moeten zoeken tussen rendement en demping.
Een voor de hand liggende en ook zeer geschikte methode is de zelfinductie af te takken, hetgeen ook geschied is in de schakeling van fig. 1. Een geschikt punt om af te takken is 1/5 vanaf het geaarde uiteinde.
Dit omlaag-transformeren betekent geen vermindering van versterking, aangezien het de stroom vergroot, welke de katode uitstuurt. Bij transistor-schakelingen moet men steeds zodanig koppelen dat de stroom omhoog getransformeerd wordt in plaats van de spanning.
Daarom is dan ook de collector van de detector aan de uitgangstransistor gekoppeld via een transformator met een windingsverhouding van 5 : 1, waarbij de stroom dus omhooggetransformeerd wordt in de verhouding 1 : 5. De juiste waarde van deze verhouding bleek niet kritisch te zijn, variaties tussen de waarden 1 : 3 en 1 : 7 maakten geen hoorbaar verschil.
De collector-spanning behoeft slechts 10 V te zijn om voldoende output te leveren, die de volgende trap volledig uit kan sturen, zodat een ontkoppeling toegepast kan worden. Het toepassen van terugkoppeling teneinde de versterking en de gevoeligheid te vergroten is verrassend eenvoudig, door het ontbreken van de reeds eerder vermelde fasedraaiing tussen katode en collector is een trimmer tussen collector en afstemkring hiertoe al voldoende.
Het toestel is gevoelig genoeg om nog zijn grootste volume te geven op ongeveer 40 km van een plaatselijke zender bij gebruik van een kleine dak-antenne.

**Frequentie-begrenzingen**

We zullen hier enige opmerkingen inlassen omtrent transistor-karakteristieken. Die welke thans verkrijgbaar zijn, bezitten een nominale grens-frequentie van ongeveer 250 kHz (dit is gedefinieerd als die frequentie waarbij de stroomversterking met 3 dB verminderd is). Bij vele ligt deze grens bij 1 MHz, bij sommige nog aanmerkelijk hoger. Met het oog op deze begrenzing is het beter proeven met terugkoppeling uit te voeren bij afstemming op een plaatselijke lange-golfzender in plaats van op een middengolfzender. Een andere factor is dat de stroomversterking van een transistor eerst voldoende groot wordt, en zijn ingangsimpedantie een voldoend lage waarde aanneemt, indien een bepaalde emissie-stroom vloeit. Een kleine instelspanning kan zodoende van nut zijn om de detector op zijn meest gevoelige punt in te stellen en ook daar, waar gemakkelijker teruggekoppeld kan worden. Een kleine weerstand in de kathode is hiertoe reeds voldoende; om de meest geschikte waarde te bepalen kan men het best beginnen met een variabele weerstand van ongeveer 500 Ω aan te brengen. De bezwaren, reeds eerder naar voren gebracht tegen de automatische instelling, zijn in dit geval nauwelijks merkbaar, aangezien slechts een kleine weerstand vereist wordt. Tengevolge van de weerstand van het germaniumkristal zelf, bezit een transistor onvermijdelijk reeds inwendig een katodeweerstand. De grootte hiervan varieert enigszins voor het ene type of het andere, vandaar de noodzaak om de waarde van de weerstand, die uitwendig aangebracht moet worden, experimenteel te bepalen. In sommige gevallen zal men bemerken, dat in het geheel geen weerstand meer behoeft te worden aangebracht.
Een meer gecompliceerde schakeling, afgeleid uit de voorgaande, is weergegeven in fig. 3. Deze schakeling geeft een betere selectiviteit en een grotere gevoeligheid, zodat in de meeste gevallen met het allereenvoudigste type antenne volstaan kan worden. De twee voornaamste punten van verschil zijn het vermijden van afgetakte zelfinducties voor aanpassing en het bereiken van een grotere gevoeligheid door toepassing van een reflex-schakeling.
De methode ter verkrijging van het eerste punt is elders (1) beschreven en bestaat in een splitsing van de afstemcondensator in twee delen, waarvan het ene deel direct over de zelfinductie aangesloten is en de ander over de spoel aangesloten is in serie met de katode van de transistor (zie C1 en C2 in fig. 3).
Door de grootte van deze twee condensatoren onderling te veranderen, kan men naar verkiezing elk gewenst deel van de kringstroom door de katode laten gaan; dit komt neer op een aftakking met oneindig veel variatiemogelijkheden en vormt een uiterst geschikte schakeling. Er moet een gelijkstroom-weg voor de emissie-stroom aanwezig zijn en in het geval van een versterker kan een weerstand hiertoe dienen.
Bij een detector echter zou een gelijkspanningscomponent ontstaan over de weerstand van een zodanige polariteit dat het geluidsfrequente signaal, ontstaan in de collectorketen, gedeeltelijk opgeheven zou worden en in dit geval moet een h.f.-smoorspoel aangebracht worden.
In de practisch uitgevoerde antennekring van fig. 3 vereiste de spoel een afstemcapaciteit van ongeveer 900 pF; een bevredigende werking werd verkregen met 750 pF direct over de spoel en de resterende 150 pF in serie met de katode. Met opzet werd een LC-verhouding voor de kring aangenomen; dit heeft o.a. het voordeel dat de antenne direct aan de niet-geaarde kant van de kring aangeslo-

(1) „Transistorizing Communication Equipment" door G. S. Epstein, J. A. Bush en B. Shellborn, Electronics, Mei 1952, bl. 98.

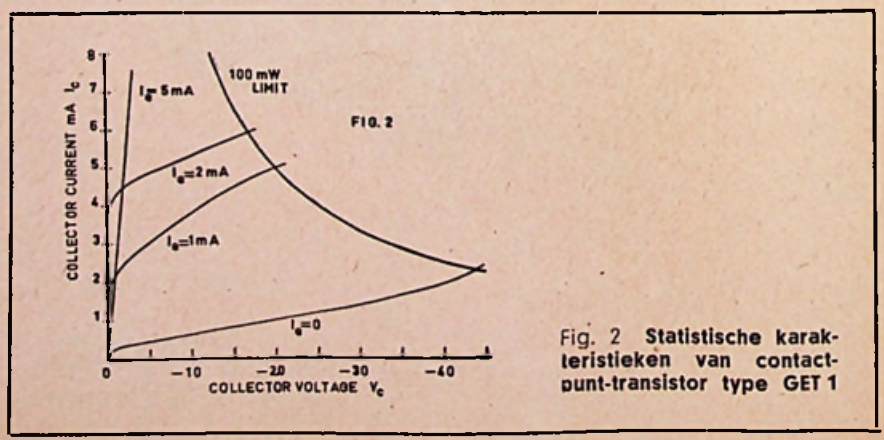
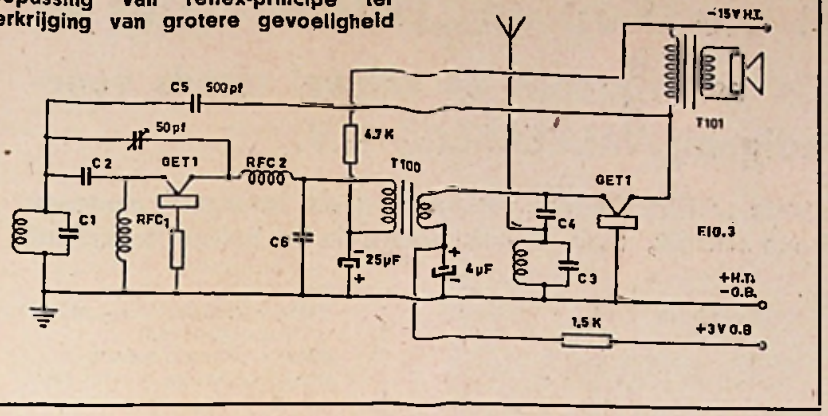



Fig. 2 **Statistische karakteristieken van contactpunt-transistor type GET 1**

**Fig. 3 Gewijzigde schakeling met toepassing van reflex-principe ter verkrijging van grotere gevoeligheid**




ten kan worden en vermijdt zodoende de noodzaak van een aftakking of een koppelspoel.
De reflex-schakeling vereist wellicht nadere uitleg voor degenen, die met dit soort schakelingen niet vertrouwd zijn. De uitgangstransistor werkt eerst als h.f.- en vervolgens als l.f.-versterker en daarom is de antenne-kring aan de katode hiervan gekoppeld via de reeds vermelde gesplitste condensator.
De secundaire van de laagfreq.-trafo werkt hierbij niet storend en levert een gelijkstroomweg voor de vereiste emissie-instelstroom.

De h.f.-impedantie behoeft niet bijzonder groot te zijn, aangezien de ingangsimpedantie van de transistor ongeveer 200 Ω bedraagt.
In de collector-kring ontstaat het versterkte h.f.-signaal en komt over de primaire van de uitgangstrafo te staan, via C5 wordt het naar de detector gevoerd. Door een lage LC-verhouding voor de hierin opgenomen afstemkring te nemen heeft demping door slechte h.f.-eigenschappen van de primaire van de uitgangstrafo weinig invloed. Men zou een h.f.-smoorspoel aan kunnen brengen tussen collector en transformator om deze nadelige invloed van de uitgangstrafo volledig op te heffen, maar bij alle toegepaste schakelingen bleek dit nooit een merkbare verbetering te geven.
De aanpassing aan de detector-katode geschiedt door geschikte keuze van C1 en C2, terwijl RFC1 een gelijkstroomweg levert voor de emissiestroom.
Het signaal bereikt dan ten tweeden male de uitgangstransistor via trafo T100, doch slechts de l.f.-component ervan, aangezien de h.f.-component uitgefilterd werd door RFC2 en C6 om te voorkomen dat deze terecht zou komen op de antennekring en tot onstabiliteit aanleiding zou geven.
Terloops zij opgemerkt dat weglating van de afgestemde antenne-kring en directe verbinding van de antenne met de katode van de uitgangstransformator een schakeling oplevert, die het midden houdt tussen die van fig. 1 en fig. 3 en in sommige gevallen de moeite waard zou kunnen zijn.
Een algemeen bekende eigenschap van reflex-schakelingen is, dat ze nog al „nukkig" zijn, maar de enige moeilijkheid, die bij het ontwikkelen van deze schakeling ondervonden werd, was een storende overbelasting als gevolg van een oscillatie, welke optrad tijdens sterke signalen. Dit werd verholpen door aanbrengen van het reeds eerder vermelde filter, RFC2 en C6. Overbelasting bij pieken, welke vrijwel zeker op zal treden bij een dusdanig beperkte output, is opmerkelijk vrij van onplezierige effecten en in dit opzicht schijnt het toestel de meerdere te zijn van vele ontvangers met kleine batterij-pentodes in de uitgangstrap, die niet op een dergelijke „elegante" manier overbelast kunnen worden.

Degenen, die deze experimenten van de schrijver na wensen te volgen, dienen speciaal nota te nemen van de volgende opmerkingen, aangezien de transistors nog steeds kostbaar zijn en gemakkelijk beschadigd worden. Een meter moet in de collector-kring opgenomen worden om de dissipatie in het oog te kunnen houden, terwijl gedurende het opzetten van de schakeling een meter in de katode-kring ten zeerste gewenst is.

Weerstanden in katode- en collector-kring als begrenzers vormen een redelijke veiligheidsmaatregel bij het uitproberen van de schakeling, maar hun aanwezigheid kan de normale werking in de war sturen.
In de definitieve schakeling bezit de detector een collector-begrenzer in de vorm van een ontkoppel-weerstand, terwijl de versterker, hoewel deze slechts de weerstand van de uitgangstrafo in de collector-kring bezit, de instel-weerstand in zijn katodekring bezit.
Een voedingslijn, negatief t.o.v. aarde, vereist enige tijd om gewend aan te raken, maar een vergissing ten aanzien van de polariteit van de voedingsspanning kan in sommige gevallen een transistor geheel beschadigen en speciale voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen om vergissingen te voorkomen. Men dient te beseffen dat zelfs een kleine condensator voldoende energie kan bezitten om de contactpunt van een transistor te doen smelten indien hij daartoe de gelegenheid krijgt.

Men kan zich door zijn gezonde verstand laten leiden door katode en collector als een afzonderlijke diode te beschouwen die een zeer sterke stroom doorlaat bij een spanning van ongeveer 1 V positief, terwijl de stroom begrensd wordt tot een zeer kleine waarde bij een negatieve spanning, vooropgesteld dat deze —20 V niet overschrijdt.

Een sluimerend gevaar schuilt in de vallende karakteristiek bij gebruik van een katode-weerstand, aangezien hierdoor een intermitterende oscillatie kan optreden met hoge stroomwaarden. Men gebruike geen voedingsspanning hoger dan noodzakelijk.

Contact-punt-transistors werken gunstig bij een voedingsspanning van 15V, zodat twee 9V-roosterbatterijen in serie voldoende zijn voor deze spanning plus nog de 3 V, vereist voor de emissie-instelstroom.
Aangezien dit ontvangtoestel experimenteel is, zullen er geen constructieve bijzonderheden van gegeven worden, maar enkele opmerkingen omtrent de onderdelen kunnen van nut zijn.

Omdat de ontvanger zelf zeer klein gemaakt kan worden, is het voor de hand liggend ook een zo klein mogelijke luidspreker te gebruiken.

Men dient echter te bedenken dat een kleine luidspreker ook een aanzienlijke vermindering van gevoeligheid tot gevolg heeft, zodat een compromis wel gewenst is. Het toestel werd daarom voorzien van een luidspreker van 9 cm diameter; het volume was voldende voor een rustig vertrek. Neemt men in plaats hiervan een zeer gevoelige luidspreker, dan kan men uitzendingen volgen in een zeer onrustige omgeving. Het kastje is opgebouwd volgens de methode, die onlangs beschreven werd in „Fabricating Circuits on Plastic Breadboards" door J. H Bigbee (Electronics, Sept. 1952, blz. 126).

Hierbij wordt gebruik gemaakt van het feit, dat een stuk draad of een bout, geklemd in een buigtang en verwarmd door een soldeerbout direct in een plastic plank gedreven kan worden en na afkoeling hierin vast blijft zitten. Dit gaat veel sneller dan het boren in een chassis en het aanbrengen van bevestigingsstrookjes.

Men kan geen ASR toepassen, die analoog is aan het gebruik van buizen maar een variabele weerstand in de antenne werkt zeer bevredigend.

De schakelingen zijn niet geschikt voor variabele afstemming en indien men meer dan één station wenst te ontvangen, moet men evenveel afzonderlijke afstemkringen gebruiken waarop men kan overschakelen.

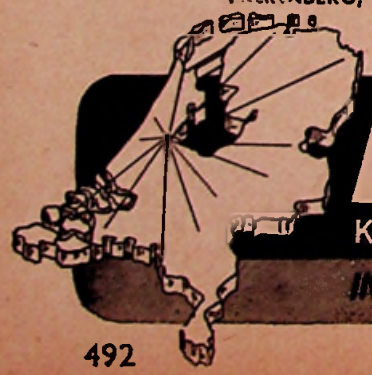
# Alle onderdelen die U op de „FIRATO" ziet en nog meerdere zijn verkrijgbaar en vrijwel steeds voorradig bij VALKENBERG N.V.

**VALKENBERG N.V. is het centrale „FIRATO"-adres,. waar U nooit tevergeefs aanloopt of aan schrijft, waar U ook woont in of buiten Nederland**

**ACOS** - pickups
**AMROH** - Spoelen op schakelaar m.f.-trafo's - afstemschalen voedingstrafo's - smoorspoelen - uitgangen
**AVO** - meetinstrumenten
**BAKER SELHURST** - luidsprekers
**BEREC** - batterijen
**BRAUN** - complete toestellen - gramofoon-units - electrische scheerapparaten
**BROWN** - hoofdtelefoons
**BULGIN** - schakelaars en montage onderdelen
**COLLARO** - gramofoonmotoren bandrecorder motoren
**COLLIE** - Accu-zuurwegers
**CONRADTY** - weerstanden
**DALY** - electrolyt. condensatoren
**DUAL** - platenwisselaars - gramofooncombinaties
**DUCATI** - spoelen - afstemcond. m.f.-trafo's - afstemschalen - chassis
**EAMI** - bandrecorders
**EDDYSTONE** - U.K.G.-materiaal v. zenders etc.
**EGEN** - Potentiometers
**ELAC** - luidsprekers
**ETHERMASTER** - meetzenderspoelen - m.f.-trafo's
**FÖRDERER** - antennes
**GARRARD** - platenwisselaars - gramofooncombinaties - pick-ups - cassettes
**GEHU** - chassis
**GELOSO** - spoelblokken 4 en 6 banden - m.f.-trafo's - afstemcondensatoren en -schalen - versterkers - chassis
**GITZ** - bandrecorders
**HEATHKIT** - meetinstrumenten in bouwdoosvorm en compleet
**HIRSCHMANN** - T.V.- en F.M.-antennes
**HUNTS** - condensatoren
**ISOPHON** - luidsprekers
**JENSEN** - luidsprekers
**JOBOTON** - platenwisselaars - gramofooncombinaties
**LESA** - draadgewonden potentiometers
**LUXOR** - platenwisselaars
**MAYR** - F.M.-materiaal
**MEGATRON - PREFAB** - spoelen m.f.-trafo's - afstemcondens. - schaal - voedingen - fluitfilters - chassis
**METRONOME** - bandrecorder als bouwdoos
**METZ** - opzetbandrecorders
**MUIDERKRING** - radio-lectuur
**MUELLER** - clips o.a. v .autoaccu's
**NEUBERGER** - meetinstrumenten en meters voor op- en inbouw
**NOROTON** - F.M. inbouw-voorzetapparaten
**NOVOCON** - electrolyten
**PABST** - stabiele bandrecordermotoren
**PEERLESS** - luidsprekers van groot tot klein en Hi-Fi
**PERPETUUM EBNER** - platenwisselaars en gramofooncombinaties
**PHILIPS** - televisie-set en onderdelen - radiobuizen - luidsprekers - elco's - potentiometers draadweerstanden - ferroxcube antenne-staven - germanium dioden - microfoons - versterkers - gramofooncombinaties - platenwisselaars - bandrecorders, etc etc.
**PHONOREX** - bandrecorders met 4 uur speelduur
**PLESSEY** - platenwisselaars
**POPE** - radiobuizen - twin lead - montagedraad
**PREH** - potentiometers
**RITRO** - spoelen - m.f.-trafo's - afstemcond. en -schalen - chassis - ritroxcube ferriet-antennes - schema's
**ROBOT** - voedingstrafo's - smoorspoelen - verhuistrafo's
**RONETTE** - microfoons - pickups - kristal-elementen
**ROSENTHAL** - weerstanden
**RUWEL** - styroflex condensatoren
**SIEMENS** - vlakgelijkrichters - elco's
**STOET** - voedingen - smoorspoelen - verhuistrafo's
**TAYLOR** - universeel meetinstrumenten in diverse uitvoeringen meetzenders - buizentesters - TV-wobbulator, etc.
**TOROTOR** - spoelen - m.f.-trafo's afstemcond. - schalen - druknopunits
**TRIPLETT** - universeelmeters
**TROPEX** - tropenbatterijen
**T.W.A.** - televisie-antennes - F.M. antennes
**TUNGSRAM** - radiobuizen
**UNITRAN** - versterkers en versterkermateriaal
**VARTA** - accu's in elke uitvoering
**VIDOR** - batterijen in stapeluitv.
**VITROHM** - pot.meters - weerstanden (draadgewonden) e.a.
**WESTINGHOUSE** - gelijkrichtcellen op elk gebied en in elke vorm
**WIGO** - luidsprekers
**WIMA** - tropencondensatoren
**WIMAR** - radio-lectuur - bouwmappen
**WISI** - TV-, FM- en staafantennes
**WITTE KAT** - batterijen

**Als U waar dan ook een van deze merken tegenkomt, denkt U dan DIRECT aan VALKENBERG, want daar moet U wezen om er het gewenste van te weten te komen of U iets van dat merk aan te schaffen.**

**VALKENBERG, hèt vertrouwde EXPORT-ADRES - Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours. Verzending naar alle plaatsen ter wereld, na ontvangst overmaking**



# A. VALKENBERG N.V.

KINKERSTRAAT 216-222 TEL. 83678-84416-82234-82689 AMSTERDAM(W)

*IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!*

# Sanatorium-fonds

Vele sanatorium-patiënten, geïnteresseerden in de edele radiosport hebben de onaangename taak een vrolijk gezicht te moeten zetten met de wetenschap enige jaren (soms hun gehele leven) op hun bed door te brengen. En dan de financiënl Al is de sociale voorziening tegenwoordig wel zover, dat er in dergelijke gevallen geen armoede wordt geleden, voor het vertier is niet veel beschikbaar en helemaal niet voor de zo dure radio-bouw. Onze lezer in Stobbega, de heer A. de Jong voelt de verveling ten zeerste aan en heeft daarom een aantal onderdelen beschikbaar gesteld voor een sanatorium-patiënt.

Zouden er onder onze duizenden lezers niet zijn, die ook iets beschikbaar willen stellen van hun overtollige apparatuur? En al is dan niets overtolligs, misschien kan er dan toch nog iets gevonden worden, dat voor de zieke amateur van belang kan zijn.

Maandelijks hopen wij op deze plaats een afrekening te geven van ontvangen materiaal, terwijl wij voor geïnteresseerde patiënten de mogelijkheid openstellen hun verlangens te publiceren. Wij starten hier met een experiment en hopen, dat alle amateurs zullen kunnen en willen helpen het tot een succes te maken.

Aangeboden door A. de Jong, Stobbega, voor een 2-kringer: spoelblok, duo-condensator, 2-volts batterij en schema.

De directie van Radio Electronica heeft besloten haar duit in het zakje te doen, door de regeling voor sanatoriumpatiënten, waarbij aan deze groep is toegestaan het blad tegen een gereduceerde prijs te ontvangen te doen vervallen en hiervoor in de plaats te stellen een gratis-abonnement voor alle sanatorium-patiënten, die een verklaring overleggen van de geneesheer-directeur, dat zij in het betreffende sanatorium zijn opgenomen.

**Hr. W. C. v. Dorp, den Haag** schrijft Zo omstreeks de derde Donderdag van iedere maand is er bij mij altijd weer enige spanning wat Radio Electronica ons weer zal brengen en ik kan zeg-

**INGANGEN: LEIDSEKADE EN MARNIXSTRAAT**

**OPENINGSTIJDEN voor PARTICULIEREN uitsluitend 14, 15, 16, 17 en 18 October 's avonds van half 8 tot half 11 en daarenboven op Zaterdag 16 October 's middags van 2 uur tot half zes**

**TOEGANGSPRIJS 50 cts.** **GROEPEN en SCHOLEN 25 cts.**

**HANDEL, INDUSTRIE en OVERHEIDSINSTANTIES hebben ook 's avonds toegang doch worden bij voorkeur overdag verwacht en wel op 15, 16, 18 en 19 October van 's ochtends 10 uur tot 's middags half 6 en Donderdag 14 October, Zondag 17 October 's middags van 2 uur tot half 6**

**Dinsdag 19 October des avonds gesloten**

**Gratis uitnodigingskaarten voor niet-particulieren aan te vragen bij het FIRATO-Secretariaat, Emmalaan 20, Amsterdam-Z., Telefoon 02900 / 9 88 78**

# DATA BOOKS

**Inexpensive Television**
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
**DB. 4 . . . . . f 1.50**

**T.V. Fault Finding**
Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
**DB. 5 . . . . . f 3.—**

**Radio Amateur Operator's Handbook**
Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
**DB. 6 . . . . . f 1.50**

**Receivers**
**Pre-Selectors**
**Converters**
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden.
**DB. 7 . . . . . f 1.50**

**Tape & Wire Recording**
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
**DB. 8 . . . . . f 1.50**

**Car Radio**
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
**RR. 1 . . . . . f 1.—**

**Radio Control**
**for model ships, boat and aircraft.**
Een practisch werkje voor modelbouwers- Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) ter perse.
**DB. 9 . . . . . f 5.25**

**Radio Constructor**
**Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.**
**Jaarabonnement ..... f 10.50**
**Losse nummers ..... f 1.—**

**IN VOORRAAD**

**Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:**
**UITGEVERIJ WIMAR**
**Haarlem – Postbox 14**
**Postgiro 59.41.37**


gen, dat het mij nooit heeft teleurgesteld. Maar ook de oude nummers worden nog vaak geraadpleegd. Natuurlijk is de eerste jaargang ingebonden, met de inhoudsopgave. Dat opzoeken is echter niet zo gemakkelijk, waar zit nu b.v. blz. 20 nr. 6? (Bij de nieuwe jaargang met de doorlopende nummering der bladzijden is dit verholpen). Ik heb er het volgende op gevonden: Op de snede van ieder nr. staat nu een romeins cijfer van het betreffende deel. Misschien is dit ook iets voor andere lezers?

**Hr. Wagenveld, Rijswijk (Z.H.)** vraagt: Kan ik de buizen VR53, VR54, VR56, VR 57 en VR91 gebruiken voor de FM-ontvanger voor zelfbouw?

Antwoord: Van de door U genoemde buizen zijn enkele typen wel bruikbaar. De VR91 is volkomen gelijk aan de EF50. De VR54 = EB34 en kan dus gebruikt worden i.p.v. de 6H6. De VR53 en VR56 zijn gelijk aan resp. EF39 en EF36. Zowel de EF39 als de EF36 kan gebruikt worden in de kathodevolgertrap na de 6H6. Hiertoe moet dan de volgende wijziging in het schema aangebracht worden.
De weerstand van +Hsp naar rooster (R27) moet voor de VR53 vergroot worden tot 2,5 MΩ en voor de VR56 tot 5 MΩ. Gerritsen.

**Hr. L. Mannie, R'dam.** - Kunt U mij een schema geven of weergeven in Uw blad van een T.V.-antenne-versterker.

Antwoord: Hierbij drukken wij nogmaals het schema af van de TV-booster, zoals deze werd gepubliceerd in het Aug.-nr. van de vorige jaarg.

Hebt U hieraan genoeg?

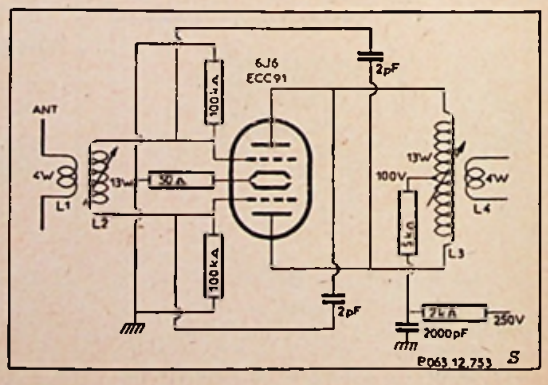
**Hr. Monteban, Eindhoven.** Daar ik het plan heb een electronisch orgel te gaan maken, verzoek ik U mij te willen mededelen of er een compleet bouwschema te krijgen is. Verder zou ik graag het door de heer R. Dorf gebouwde orgel eens willen horen.

Antwoord: U bent niet de enige, die naar aanleiding van het artikel van onze medewerker Dorf, dergelijke snode plannen koestert. Integendeel vrij veel (gefortuneerde) lezers zijn al aan het bouwen gegaan. Het spijt ons dat de heer Dorf vooreerst niet in de gelegenheid zal zijn ons allemaal of desnoods afzonderlijk zijn — blijkens de berichten voortreffelijk functionerend electronisch orgel te demonstreren. Ons is het althans een tikkeltje te kostbaar vanwege de reiskosten. Hij woont n.l. in de States!
Kunt U, zoals de andere lezers Uw orgel niet bouwen aan de hand van onze artikelen; dat moet mogelijk zijn. Red.

**Hr. J. W. F. Bas, den Haag.** 1. Welke van de spoelen L4 en L7 is bestemd voor Lopik-geluid? 2. De door U aangegeven Philips spoelvormpjes zijn verkrijgbaar met 6 mm of met 12 mm lange ijzerkern. Welke zijn hier bedoeld? 3. Voor de EC80 wilde ik gebruiken een voorhanden zijnde 9002. Moet bij gebruik van deze lamp het schema nog gewijzigd worden?

Antwoord: Voor Lopik-geluid is de spoel met het grootste aantal wikkelingen bestemd. 2. De Philips spoelvormen van 12 mm zijn geschikt. 3. De buis 9002 heeft een steilheid van maar 2 mA/V en is daarom niet geschikt om de EC80 zonder meer te vervangen. Wij ontvingen reeds vele vragen met betrekking tot de EC80; een goede mogelijkheid biedt de ECC81 welke goedkoper is. Hierover kunt U elders in Lezerspost lezen.

**Nogmaals flitsen met gloeilampen.** — In het nr. 9 van staat de beschrijving van het flitsen met gloeilamp door middel van een relaisschakeling. Vele klachten zijn nu al in Lezerspost openbaar behandeld; de meeste betreffen het snel sneuvelen van de lamp in kwestie. Daar ik hier moeilijk reclame kan gaan voeren voor een bepaalde lampensoort ben



ik nogal voorzichtig geweest met de aanduiding. Het volgende is misschien voor de nog zoekenden naar de juiste lamp een tip. De heer C. Zaalberg te Amersfoort schrijft ons n.l.:

Als „arm-HBS-ertje" heb ik blijkbaar geboft, want mijn lamp, die ik reeds een flink aantal seconden heb laten branden, leeft nog steeds. Het is een gewone POPE lamp 125-130 Volt van 150 watt 2340 lumen met een matglazen bol. Wellicht willen de nog onwillige relaisschakelaars het nogmaals proberen. W. TEBRA

**Hr. Visser, Hengelo.** - Ik ben met de bouw bezig van uw TV-bouwbeschrijving „Kijkdoos" en nu zou ik graag de TV-zender Langenberg willen bekijken maar de spoelen zijn voor de zender Lopik. Dus mijn vraag is de nieuwe wikkelgegevens voor de TV Langenberg bij ongeveer dezelfde condensatoren. Een dipoolantenne voor kanaal 9 is reeds in mijn bezit. De spoelen die ik bedoel zijn L1 en L2 en de oscillatorspoel L3.

Antwoord: Ik zal U een formule aan de hand doen voor het berekenen van de wikkelgegevens waarmee U dan zelf alle gewenste spoelen kunt berekenen.

Het aantal wikkelingen is n.m. te berekenen uit:

$$N = \frac{6210}{f \times \sqrt{C \times D}}$$

hier is N het aantal wikkelingen; f = frequentie in MHz; C capaciteit in pF en D doorsnede spoelvorm in mm.

Bij deze formule geldt, dat de wikkellengte gelijk moet zijn aan de doorsnede van de spoelvorm.

Indien we nu bv. aannemen, dat

C = 10 pF, incl. bedrading, ingangscapaciteit enz.;

D = 6 mm, bij een wikkellengte van 6 mm

f = 200 MHz;

dan is dus:

$$N = \frac{6210}{200 \times \sqrt{6 \times 10}} = \frac{6210}{200 \times \sqrt{60}} =$$

$$\frac{6210}{200 \times 7.74} = \frac{6210}{1548} = 4$$

Voor Langenberg kunt U dus gerust 4 wikkelingen nemen op een spoelvorm van 6 mm bij een wikkellengte van 6 mm. Dit komt in de praktijk ook goed uit. Voor de oscillator kunt U een UKW spoelvorm met ijzerkern nemen, zodat deze nauwkeurig ingesteld kan worden. Adjusteren van de antennespoelen kunt U dan door

uitrekkken: frequentie hoger
indrukken: frequentie lager.

Koppelwikkelingen van de antenne tussen roosterspoelwikkelingen.

**Hr. Snel, Hilversum.** - Met belangstelling las ik op pag. 232 uw antwoord aan de hr. Tepe, te Doornspijk.

U raadt dan de genoemde hr. Tepe af zijn batterij-ontvanger uit het licht-


**FIRATO** **STAND 3**

WIJ EXPOSEREN DE PRODUCTEN VAN:

**Akustic,** Berlin
PLATENSPELERS MET 3 SNELHEDEN EN DRUKKNOPREGELING

**Isophon** G.m.b.H., Berlin
LUIDSPREKERS VOOR F.M. EN TELEVISIE AANPASSINGSTRANSFORMATOREN

**Schadow,** Berlin
DRUKTOETSEN- EN KLAVIERTOETSENCOMBINATIES

**Wohlleben & Bilz** G.m.b.H. Berlin
ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

**Rheinische Nadelfabriken** G.m.b.H, Aachen
LANGSPEELNAALDEN

**Schaumann,** Banfe
BUISNIETEN - SOLDEERLIPPEN

**Manufactures de Cables Electriques et de Caoutchouc S.A.,** Eupen
RADIOKABELS - KABELS VOOR F.M. EN TELEVISIE

TECHNISCH BUREAU
UYLENBURG-HAARLEM
IORDENSSTRAAT 62 ★ TELEFOON 14232



HERCULES-RADIO · HILVERSUM

TRANSFORMATOREN

# ersin multicore soldeer

bevat 3 kernen Ersin vloeimiddel

steeds juiste verhouding vloeimiddel—soldeer

geen verhoging electrische weerstand

oxydatie en corrosie van de las uitgesloten.

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

**Plantage Middenlaan 62 · Amsterdam · tel 741676 (4 lijnen)**

## PANEL SIGNS

**DE MAKE-UP VAN UW VERSTERKERS, ONTVANGERS en MEETINSTRUMENTEN**

Door DATA PUBLICATIONS te Londen is een ontwerp uitgegeven voor het zelfvervaardigen van de frontplaat van: Versterkers ontvangers (I) en meetinstrumenten (II). In elke map bevinden zich een groot aantal transfers, die na een zeer eenvoudige bewerking op metaal kunnen worden geplakt. Men kan zich een mapje (naar believen I of II) aanschaffen door storting op giro-nr. 59 41 37, t.n.v. WIMAR, Haarlem **f2.45**

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

## De Bandrecorder voor iedereen

| | |
|---|---|
| **De Handy-Sound, een toppunt van eenvoud en prestatie; de laagst geprijsde recorder** | **f 298.—** |
| **Rollen opnameband, plastic, reeds vanaf** | **- 10.50** |
| **Lege haspels v. 360 meter band vanaf** | **- 2.25** |
| **Microfoons in div. prijzen v. Handy Sound** | **- 17.50** |
| **Voor direct gebruikt gereed** | **f 328.25** |

Vraag Uw vrienden en kennissen die reeds een HANDY-SOUND bezitten. Zij zijn er enthousiast over.
Wij demonstreren elk uur van de dag.
KOMT U OOK EENS LUISTEREN?

HET ADRES voor alle PHILIPS radio-toestellen en onderdelen.
GESPECIALISEERD IN HET VERHUREN VAN GELUIDSINSTALLATIES VOOR ALLE DOELEINDEN

**SWANEVELD'S RADIO**

**DAYER 3** **TELEFOON 2229 - 3739** **VLAARDINGEN**


net te voeden. Ik heb eenzelfde probleem als volgt opgelost: de benodigde 90 V gelijkspanning heb ik met een PSA uit het lichtnet gehaald, waarbij het aanbeveling verdient de spanning aan de lage kant te houden: met pl.m. 60 à 70 V komt er even goed geluid uit, en kan er niets warm lopen of stuk springen. De 1,5 V gloeistroom haal ik nog uit een batterij. Een 1,5 V batterij is niet zo duur in aanschaf en gaat bij verstandig gebruik werkelijk nog wel een tijdje mee.
Maar op deze wijze is het probleem van de dure anodebatterij definitief opgelost.

Antwoord: Ons enig commentaar op het schrijven van de Heer Snel is wel, dat velen deze oplossing niet bevredigen kan, aangezien immers de gloeistr.batterijen snel zijn uitgeput bij regelmatig gebruik. Wij kennen echter nog geen betere (eenvoudige) oplossing.

**Hr. Pondman, Overveen.** In R.E. van Augustus 1953 beschrijft U de bouw van een z.g. BOOSTER. Mijn plan is dit apparaat in elkaar te zetten, doch alvorens hiertoe over te gaan wilde ik U hieromtrent nog enige vragen stellen:

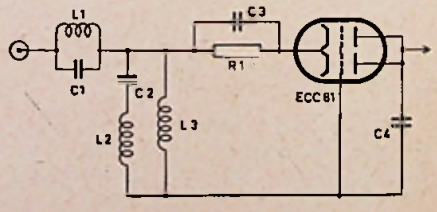
1. Kunt U mij opgeven het aantal wikkelingen voor de FM-band op ijzerkernspoeltjes uit de 38-set (Walkie Talkie) ∅ 12 mm met roosterkringafstemming op 89 Mc en plaatkring op 95 Mc?
2. Hoe worden in dit geval L1-L2, rsp. L3-L4 gekoppeld, m.a.w. wordt (L1(L3) in het midden over L2(L4) gewikkeld of over één der uiteinden.
3. In het schema geeft U een filter aan, bestaande uit weerstand van 2000 Ω en condensator van 2000 pF In de tekst vermeldt U echter 2000 Ω en 200 pF. Welke condensator hiervan is juist?

Antwoord:
1. 8 wdg. 1 mm dik, blank, lengte 20 mm.
2. L1 en L4 schellendraad symmetrisch tussen L2 en L3 wikkelen.
3. 2000 pF.

STIL

In de FM-ontvanger voor zelfbouw kan de EC80 vervangen worden door de aanmerkelijk goedkopere ECC81. De beide systemen worden dan parallel geschakeld. De steilheid en daarmede dus ook de ingangsimpedantie is dan gelijk aan die van de EC80.

M. Gerritsen



**Hr. Broens, Hoogeveen.** Enige tijd geleden verzocht ik U om een schema voor een antenne TV-versterker, waarna U mij naar een reeds door U gepubliceerd schema in ~~R.E.~~ no. 6, jrg. '53 verwees. Nu blijkt echter volgens beschrijving dit schema voor aansluiting op 300 Ω lijn te zijn. Gaarne zou ik nu nog van u willen weten, hoe ik in- en uitgangskringen kan aanpassen aan een 70 Ω coaxiale kabel, resp. ingangsweerst. ontvanger 70 Ω.

Antwoord: De ingang kunt U beter laten, zoals deze is. De voordelen van lintlijn t.o.v. coaxiale kabel zijn te groot. Wilt U toch 75 Ω ingang hebben dan voor L1 1 wikkeling. De uitgangsspoel L4 wordt voor 75 Ω eveneens 1 wikkeling. Stil.

**Hr. Lievestro, Deventer.** Met heel veel belangstelling Uw schema van de kathode-straal-oscillograaf in nr. 8 bekeken. Ik bouw dat ding ook. Bij bestudering van het principe-schema een zeer ernstige fout ontdekt (ik neem U dat niet kwalijk, want ik maak zelf ook fouten). Misschien kunt U er in het volgende nr. de lezers erop wijzen (hetgeen dan hierbij gedaan wordt) Nu de fout: Bekijk horizontaal versterker; volg plaatweerstanden tot punt tussen Pot.R34 en R33. Knooppunt verbinding moet lopen naar draad die van R38 komt. Momenteel zit hij aan de X1 plaat.
Tot zover dit. En nu:
Kan ik voor V1 en V4 een 6SH7 gebruiken? (Top valt dan weg) en voor V2-V3 en V6-V7 2x6SN7'
Kan ik inplaats van VCR97 in dezelfde schakeling een 3BP1 gebruiken?

Antwoord: Wat betreft de fout betreft: geheel accoord. Ten aanzien Uwer vragen: U kunt inderdaad deze buizen gebruiken, maar dan moeten de kathodeweerstanden van de 6SN7 verhoogd worden tot 1000 Ω.
Voor de KSB kunt U ieder type nemen indien slechts gelet wordt op de juiste spanning. Voor de 3BP1 heeft U maar 1000 à 1200 V nodig. De spanningsdeler blijft aangewijzigd.

**Hr. W. J. v. d. Laan, Farmsum.** Betr. de in het Juni-nummer voorkomende F.M.-ontvanger „Fremodel" zou ik U willen vragen of ik voor de 1e buis (EF94) een EF80 kan gebruiken en of dit ook gaat voor de zesde buis (EF40 in schema). Verder bezit ik 2 stuks 6BA6, welke ik i.p.v. de beide buizen EF93 dacht te gebruiken. Zou dit gaan? Voor de 2e buis (ECC84) dacht ik dan nog een ECC91 te nemen. Gaarne Uw mening omtrent een en ander.
Is verder een speciale voedingstrafo nodig i.v.m. de afwijkende gloeidraadvoeding (2 wikkelingen, n.l. x-y met midden aan aarde en z-aarde) en wat is de opzet hiervan geweest?
Antwoord: 1. Voor de 1e buis kan heel goed een EF80 worden gebruikt; 2e. De EF80 in plaats van EF40 is af te raden, daar EF40 een speciale L.F.-versterker is met laag brom-niveau 3e. De 6BA6 is aequivalent met de EF93 en kan dus zonder meer in plaats hiervan gebruikt worden; 4e. De ECC 91 is wel geschikt voor oscill.-mengbs in de FM-band, doch voor de hoge TV-band ong. 175 Mc is de ECC81 beter geschikt. 5e. Voor een laag bromniveau is het gewenst het midden van de gloeidraadwikkeling te aarden. — Voor het grondig ontkoppelen van het H.F.-gedeelte is éénzijdige aarding van de gloeidraadspanning aan te raden. Vandaar twee wikkelingen.

**Hr. De Vries, Schiedam.** - Ik ben in het bezit van een Philips speaker; nu heeft mijn dochtertje die extra speaker in het stopcontact 220 V aangesloten en natuurlijk is deze verbrand. Kan ik die speaker nu zelf repareren en hoe moet ik dat doen.

Antwoord: De fa. HAPRO experts in luidsprekerreparatie antwoordt ons: Het zelf repareren van een luidspreker, d.w.z. de montage van nieuwe spreekspoel, centrering en conus is een uitgesproken routine-aangelegenheid, die particulieren, leken dus, niet kan worden aangeraden. Indien schr. het toch wil proberen moet hij conus, centering en spreekspoel (in de kleinhandel meestal wel verkrijgbaar) op dezelfde wijze aan elkaar lijmen als het origineel. De moeilijkheid is dan alleen de conus zodanig in het chassis te lijmen dat de spreekspoel vrij in de luchtspleet hangt. Een bepaalde methode bestaat daarvoor niet; het is, zoals gezegd, een routinekwestie.

**Wordt verzocht:**

opsporing van de volgende instrumenten ontvreemd in Juli l.l.:

Philoscoop (meetbrug) type GM 4144/01 serienr. 5037;

AVO testmeter, type E.T.M. serienr. 5618 - E - 353;

Electronenstraal-oscillograaf, type GM 5655/01 serienr. 4355.

Berichten kunnen worden doorgegeven aan de Politie, afd. Recherche, te Utrecht.

**T.L.-BUIZEN**

**Vervolg van pag. 475**

Als we nu de lamp inschakelen en deze is ontstoken, dan mag de stroom niet groter zijn dan 0,43 A, bij een netspanning van 220 V. Is de stroom te klein, dan vermindert men het aantal andersom gestapelde blikjes, zodat de luchtspleet minder overbrugd is, waardoor de werkzame luchtspleet groter en de zelfinductie kleiner wordt. Is daarentegen de stroom te groot, dan moet de luchtspleet meer worden overbrugd, door een groter aantal blikjes andersom te stapelen.
In fig. 1 is ook nog een condensator aangegeven, die parallel aan het net is geschakeld. De bedoeling van deze condensator is de fazeverschuiving te compenseren die door de smoorspoel wordt veroorzaakt.
Om een 40 watt buis te compenseren, is een condensator van 4 $\mu$F nodig (in het algemeen: 1 $\mu$F per 10 watt vermogen van de buis).
Tenslotte nog iets over het ontstoren van TL-buizen.
Zoals bekend, ontstaan in gasontladingsbuizen hoogfrequente trillingen, die bij radio-ontvangst tot een ratelstoring aanleiding kunnen geven. In de meeste gevallen zal deze storing via de netleiding het radiotoestel bereiken. Wanneer dit het geval is, kan men een filter volgens fig. 3 toepassen. Vaak kan met beide getekende condensatoren alléén worden volstaan; in hardnekkige gevallen kan het nodig zijn ook nog de aangegeven smoorspoelen toe te passen.
In de radio-werkplaats kan een TL-buis direct hoogfrequent stralen op een open chassis, zodat het daar nodig kan blijken de buis zèlf af te schermen.
De wijze waarop dit kan geschieden is in fig. 4 aangegeven. Rondom de buis wikkelt men een blanke vertinde draad zodanig heen en terug, dat er een groot aantal mazen die kortgesloten windingen vormen ontstaan. Deze afscherming wordt aan één kant met aarde verbonden om de buis ook electrostatisch af te schermen.

J. D. B.

## KLEUREN T. V.

De kleuren TV-business in Amerika begint enige vorm te vertonen.
Reeds nu zijn er firma's die met elkaar in concurrentie treden op het gebied der prijzen. Het toppunt van deze maand werd wel gevormd door de fa. Motorola, die het presteerde een toestel met 50 cm buis te brengen voor $ 895. (d.i. f 3500.—). In dit apparaat wordt gebruik gemaakt van de CBS-color-buis. De firma pretendeert de rechten van de eerste kleurenontvanger voor minder dan 1000 dollar te hebben uitgebracht.
Het apparaat heeft een buitenomvang van 60 cm en bevat „slechts" 29 buizen. Het is jammer te noemen, dat men de kleuren-TV-ontvanger, die nog in een experimenteel stadium verkeert en nog niet geheel bevredigt (men kan er b.v. geen zwart-wit-programma's mee ontvangen en is dus geheel aangewezen op de voor Amerika gebrekkige experimentele uitzendingen) reeds nu in volledige productie heeft genomen. Dit heeft immers tot gevolg dat óf de koper wordt benadeeld óf de fabrieken bij eventuele nieuwe vindingen hun producten niet van de hand kunnen doen.
Al heeft ons kleine landje dan een achterstand, voordeel is wel, dat we hier niet voorbarig zijn. In USA begint het er wat dit betreft wel op te lijken.

★ ★ ★

**Voorlichting**

*op het gebied van*

**FM-TV-UHF**

**antennes**

TENNEA

**stand no. 30**

**FIRATO 1954**

**14 - 19 October Bellevue - Amsterdam**

★ ★ ★

**ELNORA-SHOW.** Tijdens de FIRATO zal door de fa. KRANENBURG - Gouda (20 jaar) evenals vorig jaar in restaurant „Modern" op het Leidseplein te Amsterdam de nieuwe serie ELNORA bouwsets worden gedemonstreerd, waarbij verschillende nieuwe ontwerpen opvallen.

De jubileum-serie bestaat o.a. uit: Een universeel-ontvanger in bakelieten kast (type KB1190), een juweel van een ontvanger, modern ontwerp van kast, met de nieuwste Philips speaker (KB 1780); een radio-gramofoon-combinatie (KB1780 fono) zullen door elke zelfbouwer worden begeerd, terwijl de kroon wel zal worden gespannen door de AM/FM-ontvanger, samengesteld uit TOROTOR- materiaal (KB3150) en de luxe AM-ontvanger voor Hifi, waarin naar believen een gramofoon of tape-recorder kan worden geplaatst en waarin de buizen EL84 in ultra-lineair schakeling zijn toegepast.

De beide laatste ontwerpen hebben twee luidsprekers, waardoor een natuurgetrouwe weergave kan worden verkregen.

Ieder die de FIRATO bezoekt, zal niet nalaten een kijkje bij de ELNORA-show te nemen.

In ons vorige nummer is in de advertentie van de fa. **STUUT & BRUIN** een voor onze lezers zeer nadelige fout geslopen en wel kosten de 180 m-bobines, die aangekondigd staan voor f 1.80 slechts **f 1.35!** Men neme er nota van en doe zijn voordeel!

R.E.

**ER ZIT BROOD IN!**

Op 23 September is er in Rotterdam een nieuw bedrijf geopend, dat radio-apparaten en -onderdelen zal verkopen. Het is **Radio-Centrum,** dat een groot pand heeft betrokken aan de Pannekoekstraat no. 50.

Dat het in de radio-branche nog zo slecht niet is, heeft ook de fa. **Burgerhof, den Bosch** bemerkt, die gedwongen was, haar verkoopruimte uit te breiden.

Men heeft op 24 September het pand **Vughterstraat 66** betrokken en is daardoor in staat nog meer service te verlenen.

Wij hopen en verwachten, dat deze beide bedrijven een goede toekomst tegemoet gaan, mede in verband met de fantastische ontwikkeling die de electronica in deze eeuw meemaakt.

Ook in Cactricum is een nieuwe zaak zaak geopend; de heer **G. Molenaar** heeft dit aangedurfd aan de Burgem. Mooystraat 16 te Castricum. Wat U er kunt vinden? Well Gramofoonplaten, radio-artikelen en muziekinstrumenten! Wij hopen voor de hr. Molenaar, dat hij zijn zaak moge zien groeien.

R.E.

Door de Fa. **HAGEN, den Haag** wordt tijdens de Firato een volledige AM/FM-bouwset geintroduceerd, compleet met kast en drukknopset.

Het F.M.-gedeelte van de ontvanger is geheel voorgemonteerd.

Een fraaie zwarte langwerpige schaal met gouddiepdruk maakt een z.g. zichtbare toonregeling mogelijk, terwijl de afstemnaald door een vliegwielaandrijving vlot over de schaal loopt.

Men heeft voor de schakeling geen los voorzetapparaat gekozen, doch een speciale AM/FM-detectie toegepast. Belangrijk is wel, dat aan het ontwerp veel zorg is besteed, getuige de vele proefapparaten, die in het Oosten des lands werden gebouwd en getest.

**ECHO-504**

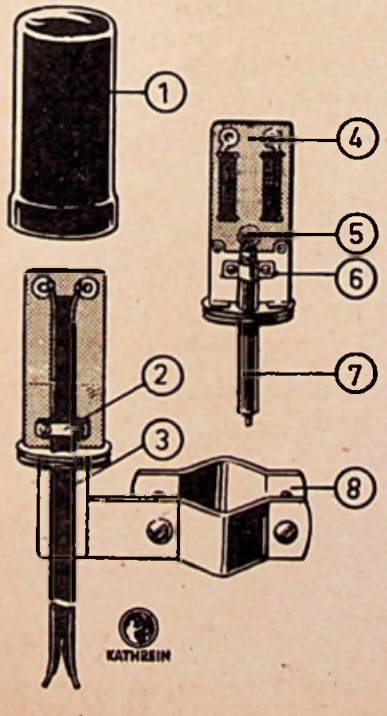
Verder komt de fa. HAGEN met een kleine lichtgewicht tape-recorder, die een opvallend goede muziekweergave heeft, mede door het gebruik van een gevoelige kwaliteitsluidspreker ,en een eerste klas toonkop, die een frequentie-bereik, recht van 40 tot 9500 Hz., garanderen.
De ECHO-504 is geheel compleet voor

opname en weergave en heeft toch zeer kleine afmetingen (330 x 290 x 190 mm). Dit is bereikt door boven elkaar plaatsen der beide spoelen. Een grote bijzonderheid is dat deze recorder geschikt is voor 3 snelheden, welke tijdens bedrijf omgeschakeld kunnen worden.
Verder wordt gewerkt met 2 sporen, die eveneens tijdens bedrijf kunnen worden omgewisseld.

De **fa. Mulder-Hardenberg te A'dam** deelt ons mede:
In uw vorige nummer noemde U voor de nieuwe Hi-Fi luidsprekers van **W/B,** type H.F. 1012 een prijs van f 52.50. Helaas is een prijsverhoging door hogere lonen in Engeland de oorzaak, dat de prijs thans f 57.— moet bedragen. — Op de a.s. FIRATO zullen deze luidsprekers gedemonstreerd worden.

MAAK ZELF UW
## INDICATIE PLAATJES

Door de DATA PUBLICATIONS, voor Nederland vertegenwoordigd door uitgeverij WIMAR te Haarlem, is een geheel nieuw systeem ontworpen voor het verfraaien van de zelfbouw-apparatuur. Door middel van transfers kan men nu op eenvoudige wijze zelf de indicatie-plaatjes, gradenschalen en andere aanduidingen op het gebouwde toestel plakken tegen een wel zeer lage prijs.
Voor f 2.45 kan men nu namelijk een enveloppe verkrijgen voor meetinstrumenten (II) dan wel ontvangers en versterkers (I), waarin zich een groot aantal transfers bevinden. Enige onzer





# B.A.S.F. MAGNETOFOONBAND
## in prijs verlaagd

De geluidsband die U gebruikt, bepaalt mede de kwaliteit van Uw installatie.

Kies daarom nu band van een fabriek, welke de oudste ervaringen heeft en die **de eerste magnetofoonbanden ter wereld produceerde.**

Thans een goedkopere band met de **grootste mechanische sterkte** en bovendien de enige band in de lagere prijsklasse met een **rechtlijnige frequentie-karakteristiek** over het gehele hoorbare gebied.

De grote sterkte maakte het alleen de B.A.S.F. fabriek mogelijk een **voldoend sterke dunnere band** te vervaardigen, waardoor U de speelduur van Uw recorder met ca. 50% kunt verlengen.

**LEVERBARE B.A.S.F. BANDEN:**

| STANDAARD | | LANGSPEEL: | |
|---|---|---|---|
| 180 meter | f 14.65 | 65 meter | f 7.50 |
| 260 meter | f 21.15 | 260 meter | f 23.60 |
| 350 meter | f 22.70 | 515 meter | f 37.55 |
| 700 meter | f 44.40 | | |
| 1000 meter | f 54.80 | | |

**BEZOEKT ONZE STAND Nr. 25 OP OP FIRATO 1954**

**N.V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR**

**PRINSENGRACHT 634 TELEFOON 34088 AMSTERDAM (C.)**


medewerkers, die wij ter kennismaking een enveloppe toezonden, waren enthousiast en hebben hun hele shack ermede beplakt (zij het dan de zich daarin bevindende appartuur).
Vraag er naar bij Uw handelaar of bestel rechtstreeks bij

**UITGEVERIJ WIMAR**

door storting op giro no. **59 41 37,** met vermelding „PANEL SIGNS" I resp. II.

UKW en Televisie-antennes zijn meestal zodanig vervaardigd, dat men voor een goede aanpassing aan het toestel een 240 Ω bandkabel dient te gebruiken.
Soms is het echter gewenst een 60 Ω-kabel te verwerken, waarvoor de Fa. KATHREIN een speciaal apparaatje heeft vervaardigd, dat het mogelijk maakt om de 60 Ω kabel aan de 240 Ω antenne aan te sluiten.

Nevenstaand een afbeelding van het gevalletje, dat voor het gehele frequentiegebied (47—223 MHz) te gebruiken en tegen redelijke prijs bij de handel verkrijgbaar is.

Importeur is **Technisch Bureau Mentor, Den Haag.**

Van het **Technisch Bureau Van Reyssen Delft** ontvingen wij ter beproeving een tweetal „Elac" luidsprekers, n.l. de typen 10J en 8J.
Wij hebben deze stuk voor stuk beluisterd op een goede versterkercom-

binatie (Williamson), zowel op AM, FM en gramofoonplatenweergave.

Daarbij werd vastgesteld, dat de basweergave van het grote type aan zeer behoorlijke eisen voldoet en goed „vrij" is. Ook van het 8" type viel de weergave der lage frequenties best mee. We hebben beide speakers in een combinatie aangesloten met toonwissel. Dit voldeed zeer goed, alhoewel een extra speakertje voor het allerhoogste gebied wel op z'n plaats zou zijn geweest. Maar de weergave gaat in elk geval naar boven verder, dan de fabrikant er van claimed.

Gezien het feit, dat de ELAC niet tot de dure speakers behoort: een uitstekend resultaat.

---

# U

# JAARBEURS

## Kolderlatieven

Ik heb genoten op de Jaarbeurs.
Ik weet nu precies wat ik moet kopen.
Er was zoveel nieuws dat ik er van duizelde. Toen ik daaruit ontwaakte en weer op dit ondermaanse was teruggekeerd, stond voor mij vast, dat ik zou gaan kopen:
Een nieuwe Hei-Fei radiogramofoon in co-acoustische, klankhouten kast. Dat zal wel de één of andere Zuid-Utopische speciaalhoutsoort zijn, afkomstig van kleinhoutbomen. Natuurlijk dient dit toestel een orthopaedische sterkteregeling te hebben en twee knoppen voor het regelen van mijn onverkort klankkleurgamma, dat door gekleurde lampjes dient te worden aangegeven. Om goed op het station te kunnen zitten zal een magisch negenoog aanwezig moeten zijn. Verder moeten er beslist 3 D's en 4 R's in zijn aangebracht teneinde het Festival ten volle te kunnen genieten. Ik ben echter een veeleisend mens en wens ook nog 6 U's en 8 X'en.
Met minder dan 3 luidsprekers doe ik het beslist niet. Die moeten breedband zijn en aangevuld met enkele goudblad-tweeters teneinde het aantal dimensies te verhogen. Een kortegolf-vergrootglas behoort tot mijn standaardeisen, die zonder FM niet compleet zijn.
De aanpassingstechniek moet beslist goed zijn uitgeknobbeld, want aanpassing aan mijn portemonnaie is van het grootste belang; echter is dit punt — dat het gróótste probleem was, zo ik vernam — voorlopig niet tot oplossing te brengen.

WIGMAN

# firato

## VOSSEJACHT

Evenals vorig jaar zal in samenwerking met de VERON en het FIRATO-bestuur weer een formidabel jachtfestijn worden georganiseerd, waarvan de leiding berust bij o.m. De Bruyn (PAoABA). De ervaringen van het vorige jaar hebben geleerd, dat deze vos een opmerkelijk organisatietalent bezit. Wij zijn er dan ook van overtuigd, dat alles tot in de puntjes zal zijn verzorgd en dat een verrukkelijke dag kan worden tegemoet gezien.

Kleinigheden bewijzen zijn kunnen: voor de belangstellenden, die niet aan de jacht kunnen deelnemen zal gedurende die jacht een filmvoorstelling worden aangeboden. Men dient zich hiervoor tevoren op te geven. Na afloop van de voorstelling zal men gezamenlijk naar het vossehol gaan om het verloop van de jacht te kunnen volgen

Verder krijgt de jacht een bijzonder gezellig tintje, omdat de vos van plan is zelf de start in te luiden. Hij zal zich per auto, vanwaaruit hij een kwartier vóór de start reeds begint te zenden, naar de startplaats begeven en zal aan de jager of adspirant jager, die hem het eerste begroet met de woorden „Leve de Firato" een bijzondere verrassing overhandigen.

Na het door hem gegeven startsein begeeft de vos zich al zendende naar een vaste standplaats en zal men de bakenpeilingen dienen te verrichten, waartoe men per gemeentebus (speciaal gecharterd) van het Surinameplein naar het Scheldeplein zal worden vervoerd.

Tijdens de jacht mag men van elk openbaar vervoermiddel gebruik maken, behalve taxi's.

De jacht zal daar beginnen om 13.45 uur en eindigen om 17.15 met de bekendmaking van het hol; zij die door pech zijn uitgeschakeld kunnen dan op tel.nr. 31308 de plaats van de vos vernemen (Neemt hiervoor allen een dubbeltje mee!)

Om half 6 zal gezamenlijk een stamppotmaaltijd worden gebruikt op een nader te bepalen plaats, na afloop waarvan de prijsuitreiking zal plaats vinden.
Om half acht wordt gezamenlijk de FIRATO bezocht

**MEMORANDUM**

13.— Verzamelen vossejagers en adspiranten op Surinamepl., A'dam
13.30 Mobiele vos bezoekt startplaats
13.— Verzamelen belangstellenden t. o. City-Theater Amsterdam.
13.30 Filmvoorstelling in City.
13.45 Opening van de jacht.
14.— Baken PAoRCA/start met toon. Vos PAoABA/a start met spraak en muziek.
14.55 Peilen op Scheldeplein.
15.15 Baken stopt. Vrije jacht op vos.
15.30 Vertrek van belangstellenden n. het hol.
17.15 Einde van de jacht, bekendmaking hol. Evt. inlichtingen 31308
17.30 Stamppotmaaltijd
18.15 Prijsuitreiking
19.30 Bezoek aan de Firato.

**Aanmelding vóór 13 October door storting van f 2.— aan Secr. VERON, de heer J. Mul, J. M. Kemperstr. 58hs, Amsterdam.**

**PRIJZEN**
**voor vossejagers**

1. FIRATO-prijs ad f 50.—
2. RADIO-ELECTRONICA-prijs ad f 30.-

en diverse mooie prijzen, beschikbaar gesteld door de standhouders van de FIRATO.

**PRIJZEN**
**voor adspiranten**

1. RADIO-ELECTRONICA-prijs ad f 20.-

en vele mooie prijzen beschikbaar gesteld door de standhouders van de FIRATO.

**Prijs voor dames-jagers**

Behalve deze prijzen is door de VERON voor de eerste jägeres, die zich aan het hol meldt een extra prijs beschikbaar gesteld, onafhankelijk van de bakenpeiling.

De geldprijzen worden uitgereikt in de vorm van waardebonnen, die bij de radiohandel kunnen worden besteed.

# RADIO ROTOR

**KINKERSTRAAT 53, AMSTERDAM (W.) Tel. 85315. Kengetal 02900 of 020 - Postgiro 46 69 28. Gem Giro S 10240 - Vanaf Centraal Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstraat**

**KOMT U OOK EENS KIJKEN NAAR ONZE SPECIALE DUMPETALAGE l. d. Potgieterstr.**

## Deze maand speciale FIRATO aanbiedingen!!! Profiteert hiervan!!!

**WIJ HEBBEN ENIGE GOEDKOPE PAKKETTEN SAMENGESTELD, SPECIAAL VOOR DEZE FIRATO-MAAND**

**Pakket I** bestaat uit:

1 Nieuw SOLAR blok van 3 $\mu$F, 500 V
50 MICAMOLD condensatoren, klein mod. Nw. 400 V wsp.
10 Tropen olie-condensators. Nw in waarden tot 0,1 $\mu$F
10 Ontstoorcondensators v. auto- en netstoring klein mod.
1 Halicrafter antenne-spoelblokje. Nw. 3 banden, k. golf, midden en lange golf met trimmers.
4 bijregel variabele condensators v. gebruik als trimmer

Deze materialen zijn alle NIEUW! De werkelijke totaalprijs is f 32.—. NU SLECHTS VOOR **f 12.50**

**Pakket II:**

1 SPRAGUE elco-blok van 25 $\mu$F en 60 $\mu$F, 450 V met draadaansluiting. Nieuw.
1 duo var. afstemcond. van 2x100 pF met lange as.
1 buis, type 6T, vergelijk EL5 of 6L6
2 buizen type KC 1.
1 Nieuw Philips combinatieblok van 4 x 0,1 en 3x 0,5 $\mu$F 500 V. Met keramische aansl. Tropische uitvoering.
10 Olie-tropencond. Nieuw. Waarde varieert van 0,05 tot 0,5 $\mu$F en 25 $\mu$F 25 V
1 Telefoonschakelaar m. vele schakelmogelijkheden
1 3-voudige afstemcondensator van 3x50 pF. Ook kleiner te maken.
1 combinatie-blokje van 7x0,05 en 1x0,25 $\mu$F 500 V. Nw.

Werkelijke totaalprijs f 27.50 **Nu ook slechts f 9.75**

**Pakket III:**

1 knoopbuis, type 954 voor VHF. Nieuw.
1 buis voor VHF (1 mtr) type 717.
1 butterfly afstemcond. VHF 2 x 20 pF, keramisch
1 duo afstemcondensator 2 x 15 pF. Nieuw.
50 Micamold condensators (zie andere pakket)
5 M.E.C. schakeldekjes 1 x 11 standen.
5 zware tumbler inbouwschakelaars
1 Roterend spoelbokje, polystereen spoelvormen met ijzerkern. 2 tot 7 mtr. 4 banden.
1 miniatuur batterij-uitgang. Philips Nieuw. 22 kΩ-5 Ω
1 buis, type 6K7. Orignele prijs f 34.50 **Slechts f 13.50**

**Voor VHF-ontvangst** hebben wij 'n prachtbuis, type VR137 vergelijk EC50. Met metalen huis **f 4.—;** Dito voor octal voet, klein model, type 717, **slechts f 5.—; DE BEKENDE KNOOPBUIS,** type 954; dit is een penthode v. VHF **f 5.—**

**EXTRA KOOPJES:** 4 batterij-buizen type KC1 voor **f 1.—**
VR65, gelijk aan EF50 voor ..... **f 2.—**

**Ter vervanging** van Uw C443 of 453 of E443H hebben wij een prima eindbuis met 5-pens-voet. Type AD101 tegen de gekke prijs van **f 1.25 per stuk.**

**Nieuwe Sleutelbuis, type 7E5.** VHF-triode, **slechts f 4.—**
**ZELDZAAM KOOPJE. Type 3LF4** gelijk aan DL92 tegen de **speciale** prijs van ..... **f 3.—**

**Pracht eindbs,** type **2A5,** 2,5 V gloeisp. gelijk aan type 42, slechts **f 3.—;** TYPE **1LA6,** 1,4 V gloeisp. Mengbs (batterij) **f 3.—;** TYPE **1G4** 1,4 V gloeisp. Triode (batterij) **f 2.50;** TYPE **1P5** 1,4 V gloeisp. Penthode (batterij) **f 3.—;** TYPE **2C34,** zendtriode 6,3 V gloeisp. **f 3.—; RGN 2504,** gelijkrichter v. 500 V, 180 mA. Ook slechts ..... **f 4.50**

**EEN COMPLETE SERIE SLEUTELBUIZEN VOOR EEN SUPER NIEUW! Een nieuw hart in uw toestel.**

Type 7S7 Mengbs; 7B7 Penth.; 7C6 triode, dubbel diode; 7C5 Penthode Eindbs, 7Y4 ind. gelijkr.bs. Voor 6,3 V gl.sp. 9 W eindbs. Al deze buizen tezamen voor **slechts f 14.95**
**Doet Uw voordeel!** Een nieuwe Siemens EM4 kost **f 5.50**

**EN NU EEN GEWELDIGE EINDBUIS VOOR BALANS OF VOOR ENKELVOUDIG GEBRUIK!** Dit zijn de types 6Tp. Met 600 V in balans heeft U een output v. 80 W; met 450 V v. 40 W. Enkel met een spanning v. 450 V: 12 W. Met een spanning v. 250 V een output van 6,5 Watt. Dus zoals U ziet een universele buis voor alle toepassingen en voor elk gebruik. Keramisch USA-voet m. plaat a. top. Vergelijk 807 PRIJS (haast niet te geloven) slechts **f 2.50.** Per 5 stuks is de prijs **f 11.—;** TYPE **6T.** Als boven doch v. kleiner vermogen. Vergel. EL5 of 6L6, ook slechts p. stuk **f 2.20** per 5 stuks **f 10.—.** Neem er een paar **in reserve. Zo'n buis is altijd te gebruiken!!!**

**Verder een nieuwe Eindbuis, type 4654.** Ook vergelijk 807 Vervanging v. EL3 EL5, EL6 etc. **Hagelnieuw! p. st. f 4.75**

**DUIZENDEN BUIZEN VOORRADIG. BIJ ONS SLAAGT U! VRAAGT PRIJS!**

**Schitterende keramische 4-deks schakelaars:** 8 moeders, 4 standen. Geen f 13.50. Bij ons slechts ..... **f 8.75**

**Nieuwe Philips schakelaars:** 1 deks, 2 standen, 6 moeders Geen f 4.50, maar ..... **f 1.25**

**PHILIPS M.F.-trafo's** klein model 452 kc. NIEUW! met klembeugels, p. stel voor een malle prijs van ..... **f 4.25**

**Miniatuur soldeerboutjes.** Merk **ACRU Electric Tool.** Nu alle moeilijke plaatsen te bereiken. Met reserve element. v. 6 V of v. 12 V. Geen 23.50, maar 'n ROTOR-prijs **f 12.95**
Gelieve de gewenste spanning op te geven. Gloeispann. trafo's voor deze boutjes v. 220 110 V input en 6,3 en 12 V output bij 2,5 A **f 5.90. Nieuw!**

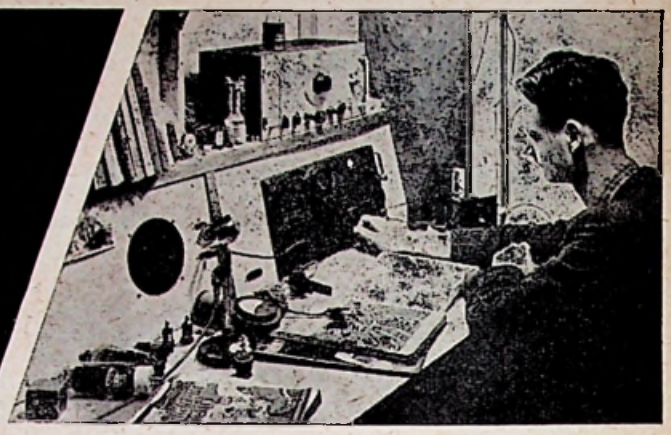
**EN NU DE WINTER IN MET EEN TV-ONTVANGER. Dit kunt U goedkoop bereiken! Honderden waren U reeds voor! En met succes! Twijfel nu niet langer, want goedkoper kan het niet!**

**Indicator set type 62** (v. ombouw in TV-ontvanger) bevat: VCR97 beeldbuis, 16 buizen, type VR65 (EF50) 2 x VR54 (EB34), 2 x VR92 (enkel diode), 15 draad- en kool-pot.mtrs, 4 H.F.-trafo's, ± 70 precisie-weerstanden en condensatoren; 1x 30.000 pF 2500 V, Mu-scherm, 75 kc-kristal, telef.-schakelaars, etc. De prijs der set, geheel origineel met pracht fijnregelknop (1 : 44) is f 85.—; zonder knop **f 80.—** zonder kristal, zaagtand, mu-scherm (voor TV niet nodig) **f 62.50.** Bij deze set hebben wij een prachtig uitgewerkt 3-delig schema in bouw en principe. Bij aankoop der set is de prijs **f 2.50.** Schema los **f 4.50.** Voor verzending in kist wordt f 3.— extra in rekening gebracht. Ongefrank. **SPOEL v. hoogspanning-oscillator,** regelbaar tot 5 kV **f 9.60** Gelijkrichter hiervoor, type VU 111 kost **f 5.—** Rubberrand voor VCR97 **f 2.50. — Uw beeld wordt 22 cm met onze VLOEISTOF-LENS,** bestemd voor bovenstaande set. Geen f 35.—. Alleen bij ons voor **f 19.75.** VOET voor VCR97 **f 2.50 Voeding** voor de TV-set v. 200 mA m hoge doorsl. **f 35.—**

**Wij hebben de ontvanger v. de FM. De droom van iedere amateur! Komt U eens kijken! Dan zult U versteld staan zo mooi! Doch haast U! De voorraad mindert snel en deze aanbieding komt dan nimmer weer!**

HET TYPE IS **R 1132 A.** Band is v. 100-124 Mc. Buizenbezett.: VR65 pré-selector; VR65 Mengbs; VR66 oscillator, 3xVR53 M.F.-versterkers; 6H6 Detector; VR57 (EK32) Muter en L.F.-versterker; 6J5 Eindbs; VR53 (EF39) Beat-osc., VS70, stabilisator. In prachtige metalen kast. H.F. en L.F. regeling; Afstemmeter 0-5 mA Geweldig mooie afstemschaal, slipvrij v. 0-180° (deze is de prijs al waard). Origineel AM Prijs **f 75.—;** ombouwschema voor FM **f 1.—.**

# Bij stukjes en b-e-e-t-j-e-s



**HET HART VAN IEDER RADIOTOESTEL**

Door
**WOUTER JACOBS**

Dat hart is de detector. Deze, ietwat antiek aandoende naam, werd destijds gegeven aan de inrichting die er voor zorgt dat we de spraak en muziek, die in de vorm van een electrische trilling op de draagfrequentie van de zender is gemoduleerd, er weer van afhalen of „demoduleren". Daarom is de naam demodulator eigenlijk beter. Er bestaan een hele serie „demodulatoren". De oudst bekende is de kristaldetector. Niet dat er geen oudere typen bestaan. Er waren vóór de kristaldetector o.m. de coherer van Branley en nog enkele andere vormen van magnetische detectoren.

De detectie of demodulatie berust op het feit, dat we de draaggolf „gelijkrichten", met andere woorden, van de h.f.wisselstroóm een gelijkstroom van pulserend karakter maken. Maar bovenop deze pulserende gelijkstroom „zit" a.h.w. de spraak en muziek. Met behulp van een condensator wordt dan het pulserend karakter aan de gelijkstroom ontnomen, deze wordt dus a.h.w. afgevlakt, terwijl we de wisselstromen van de spraak en muziek gebruiken om er b.v. een koptelefoon mee in beweging te krijgen.

Precies hetzelfde kunnen we met een gelijkrichterbuis doen. Tegenwoordig zijn er buistypen, die we „diode" noemen, waarmede eveneens detectie mogelijk is.

Een onprettige eigenschap van „diode" detectoren is, dat ze wèl gelijkrichten maar niet versterken.

Indertijd heeft men daar wat op gevonden. Toen de triode-buis het levenslicht aanschouwde, ontdekte men al spoedig dat deze bijzondere prestaties kon leveren. We kunnen n.l. het rooster en de kathode als een diode opvatten. Dit deel van de buis richt dus gelijk. Maar de spraak- en muziektrillingen moduleren het rooster, dat tevens deel uitmaakt van de triode. En een triode buis kan versterken. Hierdoor is het signaal, dat uit zo'n buis komt, aanzienlijk groter.

Deze belangrijke eigenschap heeft natuurlijk zeer bijgedragen tot een goede radio-ontvangst, maar nog veel belangrijker was de ontdekking der terugkoppeling.

**Terugkoppeling**

Zoals het woord reeds uitdrukt, koppelen een paar bepaalde elementen zó, dat er „iets" teruggaat. In ons geval betreft dit twee spoelen of twee spoeldelen, die zodanig t.o.v. elkaar worden geplaatst, dat het magnetisch veld van die spoelen elkander wederzijds beïnvloedt. Het gevolg van zo'n beïnvloeding is, dat door de regelmatige verandering in de sterkte van dit veld, in de aangekoppelde spoel een stroom wordt geïnduceerd, die in dit geval natuurlijk een wisselstroom is. Kiezen we de positie, waarin de spoelen bij elkaar staan nu zo, dat de stroom in dezelfde richting gaat als de hoofdstroom, dan versterkt deze de hoofdstroom en zal de spanning aan de kring toenemen. Dit is dan een „positieve" terugkoppeling.

Het feit, dat de spanning toeneemt, zou men ook zó kunnen uitleggen, dat de afstemspoel beter van kwaliteit wordt.

Zoals wellicht bekend is, betekent de ohmse weerstand van een spoel altijd een verlies; hoe kleiner deze demping of verliezen, hoe beter de spoel. Daarom noemen we terugkoppeling ook wel „dempingsreductie".

Van deze eigenschap kunnen we dus een nuttig gebruik maken om de sterkte van het signaal op te voeren.

Bij gebruik van terugkoppeling treedt nog een ander feit naar voren. De selectiviteit van de kring neemt, onder invloed van de terugkoppeling toe.

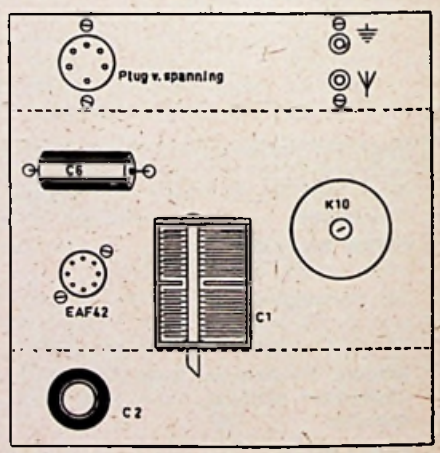
We kunnen de terugkoppeling niet tot in het oneindige opvoeren; bij vergroting zal een punt bereikt worden, waarbij de verliezen in de spoel tot nul zijn gereduceerd. Vlak voor dat dit punt bereikt wordt, is het signaal het sterkst. Gaan we dit punt voorbij, dan wordt de spoelweerstand „negatief" en gaat de buis „genereren". Dat betekent, dat we een toestand hebben bereikt, waarbij de trilling in de afstemkring „ongedempt" wordt. De buis gaat dan een trilling opwekken en is een klein zendertje geworden.

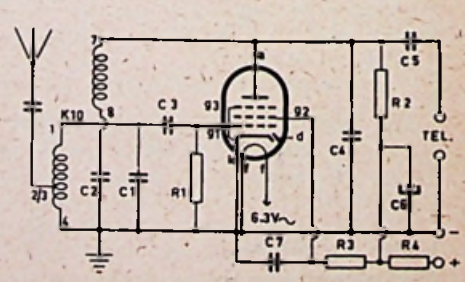
**De éénpitter.**

Het is heus geen schande, om voor het eerste ontwerp een eenvoudige één-lamper te gebruiken. Bovendien wordt men op deze wijze vertrouwd gemaakt met bedrading etc.; men groeit met zijn toestel mee en alles is later dan veel eenvoudiger.

Het hier te behandelen schema is een éénkringer, waarbij de afstemkring gevormd wordt door de K 10 - spoel

**Vervolg op pag. 515**



# HOOR ZÈLF HET VERSCHIL!

Ged Handelsmerk

# SCOTCH

BRAND

## GELUIDSBAND

## VOOR VEELEISENDE AMATEURS!

TYPE 120 A GROEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| 360 m. . . | f 27.70 | 180 m. . . | f 17.05 |
| 260 m. . . | f 22.60 | 45 m. . . | f 4.50 |

40 sec. monster; 50 ct.

### & Belangrijke voordelen!

- 3-dimensionale weergave.
- De gevoeligheid is 133% groter dan bij andere geluidsband.
- De output is 8–12 db. méér.
- Betere „signaal–ruis" verhouding.
- Achtergrond bijgeluiden ontbreken geheel.
- Groter frequentiebereik voor lage bandsnelheden ($9^1/_2$ en $4^3/_4$ cm.)
- De output bij 1000 Hz. is - onder normale recordings-condities - over de gehele band gelijk.
- Gegarandeerd zonder lassen.

*Vraagt inlichtingen bij de distributors:*

## ALTAP AGENTUREN N.V.

BILDERDIJKSTRAAT 16 – DEN HAAG – TEL. 399104

*Agent voor S. R. Tape:*

**„SCOTCH" S.R. Verkoopkantoor v. Nederland**

Postbox 691 – VAN WOUSTRAAT 84 – AMSTERDAM-Z. TEL. 728120

Een product van de Minnesota Mining & Manufacturing Co.

3M COMPANY

International Division St. Paul 6, Minn., U.S.A.

Verkoop uitsluitend via radio-, kino-, foto- en kantoormachinehandel.

SIEMENS

# MINIATUUR ELCO'S

## voor vakman en amateur

- Reststroom 0,2 μA per V en μF + 200 μA
- Cap. tol. voor laagspanningstype +50%—20%
  voor hoogspanningstype +50%—10%
- Bedrijfstemperatuurbereik: —20° C tot +70° C
- Gewicht slechts 1,5 — 6 gram

### TYPE B 4117

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 μF | 12/15 V | per stuk | f 1.— |
| 25 μF | 12/15 V | per stuk | f 1.05 |
| 50 μF | 12/15 V | per stuk | f 1.20 |
| 100 μF | 12/15 V | per stuk | f 1.35 |
| 5 μF | 30/35 V | per stuk | f 1.10 |
| 10 μF | 30/35 V | per stuk | f 1.15 |
| 25 μF | 30/35 V | per stuk | f 1.20 |
| 50 μF | 30/35 V | per stuk | f 1.30 |
| 2 μF | 70/80 V | per stuk | f 1.25 |
| 5 μF | 70/80 V | per stuk | f 1.35 |
| 10 μF | 70/80 V | per stuk | f 1.40 |
| 2 μF | 100/110 V | per stuk | f 1.30 |
| 5 μF | 100/110 V | per stuk | f 1.35 |

### TYPE B 4311

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 μF | 150/165 V | per stuk | f 1.25 |
| 2 μF | 150/165 V | per stuk | f 1.30 |
| 4 μF | 150/165 V | per stuk | f 1.35 |
| 8 μF | 150/165 V | per stuk | f 1.40 |
| 0,5μF | 250/275 V | per stuk | f 1.35 |
| 1 μF | 250/275 V | per stuk | f 1.30 |
| 2 μF | 250/275 V | per stuk | f 1.35 |
| 4 μF | 250/275 V | per stuk | f 1.40 |
| 0,5μF | 350/385 V | per stuk | f 1.35 |
| 1 μF | 350/385 V | per stuk | f 1.40 |
| 2 μF | 350/385 V | per stuk | f 1.45 |
| 4 μF | 350/385 V | per stuk | f 1.50 |

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 - 's-GRAVENHAGE - TEL 723810
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT - BERLIN-SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

**Levering uitsluitend via de detailhandel**

**STAND 9** **FIRATO**

**BRENELL** Soundmaster Bandrecorder
Ongekende kwaliteitsweergave 30-16.000 Hz.

**AUDIOTAPE** De beste band ter wereld

**THORENS** Een kerncollectie motoren platenspelers en wisselaars

FREQUENTA

WEESPERZIJDE 34 - AMSTERDAM

**GOED RADIOTECHNISCH SCHRIFTELIJK ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd, bij:**

**STEEHOUWER V.L.S.O.**

Erkend door de **Inspectie Schriftelijk Onderwijs** met medewerking van het Ministerie v. Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

**TUINLAAN 10c - SCHIEDAM**
**TELEFOON K 1800—69712**

**OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V. - examens**

**RADIOMONTEUR**
**RADIOTECHNICUS**
**RADIOREPARATEUR**
**RADIODETAILHANDELAAR**
**ELECTROWINKELIER**

Bovendien:

**TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK** en onze **nieuwste cursus:**

**ELECTRONICA MONTEUR**

Vraagt ons **gratis prospectus!**

Steeds groter wordt de kring ....

Blaupunkt
Continental
Deutsche Grammophon Ges.
Emud
Graetz
Grundig
Kaiser
Krefft
Loewe-Opta
Metz
Nord-Mende
Saba
Schaub
Siemens
Telefunken
Tonfunk
Wega

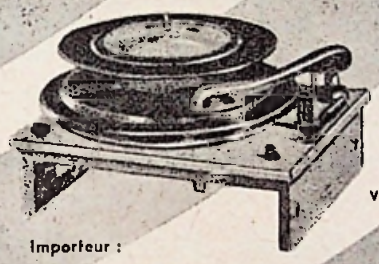
• van toonaangevende radiofabrieken die

**Perpetuum-Ebner**

PLATENSPELERS EN -WISSELAARS

in hun radio-gramofoon-combinaties bouwen

*Een overtuigend bewijs van kwaliteit!*



Alhof
Elphora
Fimi
Magnadine
Radio Test
Voce del Padrone

Importeur :

**HOLLAND - IMPEX**

Mgr. v. d. Weteringstr. 75 - UTRECHT - Tel. K 30-18601

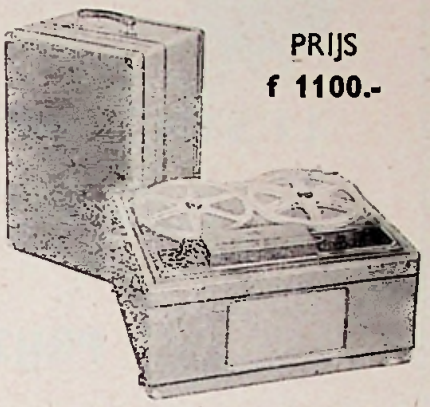
Wij exposeren op

**STAND 31**

---

★ ★ **REVOX** ★ ★

- Studio-apparaat
- Zwitserse precisie
- „Pabst" motor
- Uitzonderlijke toonkwaliteit
- Freq.bereik 12.000 Hz. ±2 dB
- Spoelen o/m (700 m)



PRIJS
**f 1100.-**

Buiten Den Haag nog enige actieve wederverkopers gevraagd

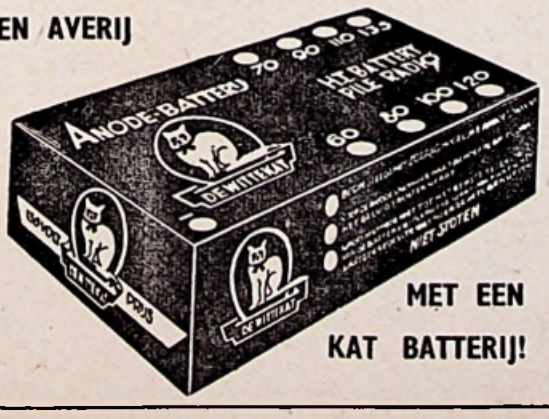
**Handelsond. ELECTRONA**

L. v. Meerderv. 172A den Haag Telef. 33 74 64

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

---

GEEN AVERIJ




MET EEN KAT BATTERIJ!

---

**tungsram**

*electronenbuizen*

een kwaliteits product

# WEARITE

## VIBRATOREN

**11 SYNCHRONE en NON-SYNCHRONE TYPEN**

EQUIVALENT AAN U.S.A. & EUROPESE UITVOERINGEN

**PRIJZEN: f 14.50 en f 15.60**

## J. J. DE KORT ELECTRONICS HILVERSUM

**TELEFOON 4678**

★ 180 m op spoel f 15.—
★ 350 m op spoel f 26.50

Gebruikt U reeds het nieuwe
**AGFA FSP BAND**
Het magnetonband
voor ieder apparaat

- Sterk - Soepel - Rekvrij
- Bedrijfszeker door plactic onderlaag
- Hoge gevoeligheid
- Speciaal voor lage snelheden
- Volkomen zuivere weergave tot 10.000 Hz
- Geen afslijpen op de Magneetkoppen
- Vraagt Uw Radio-Handelaar

# oryx

soldeerpotloden

het ideale soldeerinstrument

voor

miniatuur en subminiatuur

montage

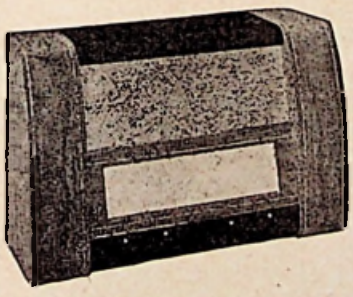
5 modellen 6-12-24 volt 6 en 12 watt

**gewicht: ca. 10 gram**

j.j. de kort electronics hilversum tel. 4678

## DUIDELIJK GERANGSCHIKTE STATIONSNAMEN!

★



Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus. afmetingen 50 x 25 x 37 cm **f 57.- -**

★

**Overzichtelijk opgesteld staan de belangrijke Europese zenders in duidelijke letters op de glasplaat, volgens de nieuwste indeling. Vanaf de zijkanten wordt de plaat „doorgelicht", hetgeen een gezellige sfeer schept. Maar zoals de schaal zijn óók de andere PREFAB onderdelen: stuk voor stuk degelijk afgewerkt.**

| | | |
|---|---|---|
| **PREFAB** | spoelblok, 3 banden, op schakelaar | f 5.25 |
| **PREFAB** | stel m.f.-transformatoren, 472 kHz | - 4.25 |
| **PREFAB** | afstemcondensator 2 x 465 pF | - 5.25 |
| **PREFAB** | grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen" | - 7.95 |
| **PREFAB** | montagedeel | - 3.25 |
| **PREFAB** | fluitfilter 472 kHz | - 1.45 |
| **PREFAB** | voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V | - 8.95 |
| **PREFAB** | smoorspoel, 60 mA | - 3.35 |
| Electrolytische condensator 2 x 16 $\mu$F | | - 3.15 |
| 5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1 | | - 39.50 |
| Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker | | - 19.75 |

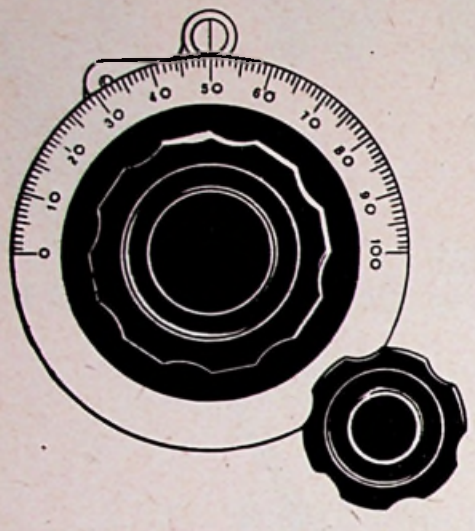
Een gratis schema ligt voor U klaar. Stuur vandaag nog een kaartje aan **VALKENBERG**, schrijf erop: **„Stuur gratis PREFAB schema"** en U krijgt het omgaand toegezonden. **PREFAB** onderdelen worden door **VALKENBERG** gegarandeerd; ze zijn ongeëvenaard in kwaliteit voor deze zeer lage prijzen.

# A. VALKENBERG

**NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS**

**KINKERSTRAAT 216 - 222** **Telefoon 83678 - 84416 - 82234 - 82689** **AMSTERDAM - W.**

# STOCKLI



**FIJNREGELSCHALEN met GRAVERING naar wens; NONIUS, BLOKKEERINRICHTING, VERENDE ASKOPPELING ETC. KAN WORDEN BIJGELEVERD**

**STAND 37 - FIRATO**

**TECHNISCH BUREAU J. Th. v. REIJSEN**
**Gasthuislaan 214 - Delft - Tel. 22678**

---

HIRSCHMANN
MORGANITE
PARTRIDGE
COLVERN
POLAR
L.E.M.
W/B

*Iedere*
*NAAM en*
*ieder MERK*
*een*
*BEGRIP*

**MULDER-HARDENBERG - Amsterdam**

---

# BREMA

Handels- en Ingenieursbureau
Amsterdam - Valeriusstraat 114
Tel K 2900 - 720752

ROSENTHAL
Regelb. weerstanden

ROSENTHAL
Hoogconstante
opged. koolweerstanden voor
meet-apparatuur

MEETINSTRUMENTEN voor
**Apparatuur-bouw**
**Werkplaatsen en**
**Laboratoria**

---

# W. A. HOLLESTEIN

**Telefoon 11.38.19 Giro 27.27.17**
**JAN HENDRIKSTRAAT 21 - DEN HAAG**

| | | |
|---|---|---|
| **VENSTERANTENNE,** 3-delig compl. m. beveil. en st. | | - 2.95 |
| **F.M. DIPOOL** | 6.35 | - 14.— |
| **TWIN-LEAD-STEUNEN** | | |
| **paalbevestiging** | | - 1.05 |
| **muur** | | - 1.05 |
| **kamer** | | - 0.20 |
| **IRISH TAPE 180 mtr** | | - 9.90 |
| **360 mtr** | | - 15.50 |
| **MASTER AGFA 360 mtr** | | - 17.— |
| **180 mtr** | | - 14.25 |
| **360 mtr** | | - 25.20 |
| **BATTERIJ SUPER:** geboord chassis, middengolfspoelstel, m.f.-trafo's en 5 buizen, schema | | - 27.50 |
| **3-delige koperen ANTENNE-SPRIET** | | - 6.75 |
| **PLATENSPELERS, allen voor 3 snelheden:** | | |
| PHILIPS, inbouw | | - 74.— |
| op voet | | - 82.— |
| in koffer | | - 99.— |
| in koffer m. versterker en luidspr. | | -225.— |
| wisselaar | | -165.— |
| TRIOTRACK | | -110.— |
| met zelfdenkende kop | | -125.— |
| DUAL | | -109.— |
| „ wisselaar | | -186.— |
| AMROH **Handy Sound Recorder** | | -298.— |

# BEREC

**VAN SUB-MINIATUUR TOT GROTE ANODE-BATTERIJ**

voor **zaklantaarns, radio's** en **gehoor-apparaten**

< NOG STEEDS DE LANGSTE LEVENSDUUR >

*Vraagt steeds* **BEREC** TRADE MARK *voor Uw batterijen*

**FIRATO STAND 37**

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN - GASTHUISLAAN 214 - DELFT - Telefoon 22678

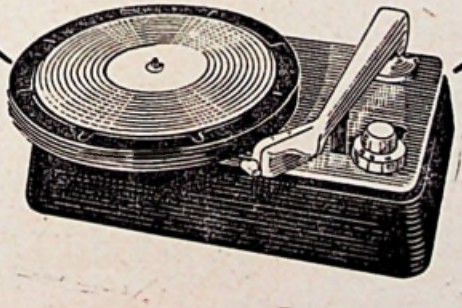


## Alleen de BRAUN Gramofoon biedt U de volgende voordelen

- Ingebouwde ruisfilter klankkleurregelaar.
- Monoknopbediening.
- Zwevende montage.
- Vederlichte maar toch degelijke pick-up.

Daardoor en door de werkelijk sublieme klank geniet U dubbel van de muziek die U het liefst hoort. Ga eens bij Uw handelaar luisteren wat de Braun gramofoon aan muzikale dynamiek, kleur en ruimte uit de zwarte schijf tevoorschijn tovert. In een woord fantastisch.

**F. 82.50** Compleet op voet dus speelklaar F. 84.-



Los koffertje om de BRAUN gramofoon mee te nemen **f 15.90**

De **BRAUN GRAMOFOON**, ingebouwd in koffer compleet met versterker en luidspreker **f 199.—**

Vraag uitvoerige brochure aan de Imp.:

**C.V. Hapé, Nwe Herengr. 11, Amsterdam, Telefoon 48882**

## Studeer ELECTRONICA schriftelijk

- Opleidingen voor de technische examens
- Leraren met officiële bevoegdheden en dagelijkse practijkervaring

| | |
|---|---|
| Electronisch meten | Adsp monteur |
| Radiotechnicus | Sterkstroommonteur |
| Radiomonteur | Zwakstroommonteur |
| Radioreparateur | Electrotechn. tek. |
| Radiodetailhandelaar | Electrotechn. opz. |
| Eenv. radiotechniek | Electrotechnicus |
| N.O.-akten N 1, 3, 4, 5 | (sterk- of zwakstroom) |
| Technisch Engels | Eenv. electrotechniek |

Voorts cursussen op het gebied van: wis-, natuur- en scheikunde, werktuigbouwkunde, autotechniek, bouw- en waterbouwkunde

Meld ons wat U wilt leren en U ontvangt het desbetreffende technische prospectus

JOHAN DE WITTSTRAAT 108 - 116 - LEIDEN

Leidsche LOI Onderwijsinstellingen

**Het Instituut met ruim 30 jaar ervaring**

Erkend door de Insp. v.h. Schriftelijk Onderwijs, m.m.v. het Ministerie van Onderwijs, K. en W.



RADIO-
GRAMOFOON-
RUST RADIO **KASTEN**

J. HANZENSTRAAT 17 AMSTERDAM-W.

# ★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

## ALKMAAR

**ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203**
**Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften**

**Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180**
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

**TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205**
**Grootste onderdelenzaak van Alkmaar**

## AMSTERDAM

**RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel**
**Tel. 47208** Het aangewezen adres voor de amateur

**RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47**
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

**HARE** — ONDERDELEN en BUIZEN
**Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803**

**RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494**
ALLE DUMPARTIKELEN

**J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721**
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

**RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315**
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

**RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300**
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

**DE WERKKUIL - Vondelstr. 60 - West 1 — Werkplaats v. Mechanica en Electronica. — Speciaal adres Heathkits**

## BREDA

**Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356**
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

## DELFT

**:: De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken ::**
**Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134**

**Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688**
ALLE RADIO-ONDERDELEN

**RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655**
**Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied: Tonfunk Violetta, ook op termijn.**

**RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544**
Ω DUMPGOEDEREN Ω

**RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121**
ALLE ONDERDELEN

## EINDHOVEN

**RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287**
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

**RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427**
**Alle Radio-onderdelen**

## 's-GRAVENHAGE

**„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09**
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

**W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19**
RADIO — ELECTRA

**RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf**
**Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56**

**RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71e**
**Tel. 33.68.20** Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

**Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18.02.27**
ONZE 33-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

**REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05**
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

**RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78**
**Radio-handel en reparatie**

**Fa. CHR. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18**
**DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27**

**Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15**
RADIO-ONDERDELEN

## GRONINGEN

**„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890**
**Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten**

**Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819**
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

**SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552**
**UW ADRES VOOR RADIO-ONDERDELEN**

## HAARLEM

**VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.**
**Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad**

## HENGELO (o)

**Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881**
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

## HILVERSUM

**RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333**
DE RADIO-SPECIAALZAAK

**Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"**
**Havenstraat 34 Telefoon 2765**

## ROTTERDAM

**AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539**
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

**ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038**
Met bus S vanaf station D.P.

**Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428**
WAAR U ALTIJD SLAAGT

**VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13**
**Telefoon 49909**

**Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132**
**Tel. K 1800 - 23357 - 23984** Centrum van Radio-Amateurs

**RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770**
RADIO-ONDERDELEN

**Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217**
**Tel. 81666** - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

## UTRECHT

**Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336**
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

**Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165**
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

## VLAARDINGEN

**RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND**
**Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481**
**Steeds alle oude nummers van ~~R.E.~~ verkrijgbaar**


VOOR

**TWENTE**

UW ADRES

**RADIO NIJHUIS**

OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE

# RADIO DEMON

TEL. 47208
O.Z. VOORBURGWAL 31-31a

GEM.GIRO U42
AMSTERDAM-C.

# Hetgeen de duivel niet kon, kan
# D E M O N

**PHOENIX GLAS-ISOLATOREN** NIEUW zgn. bowl-type, gemonteerd op metalen bevestigingspen, ideaal voor zenders, aan boord van schepen etc., voor bevestiging van dipools ..... f 1.—

**PORCELEINEN DOORVOER-ISOLATOREN** NIEUW, geschikt v. zenders, aan boord van schepen, etc. Bestaan uit 2 kegelv. helften, waardoor een doorvoerpen .. f 1.80

**TV GELIJKRICHTBUIS TYPE 2X2.** Nieuw. De bekende USA-buis voor hsp van TV en oscillograaf NU ..... f 5.—

**INDICATOR TYPE 6A,** bevat VCR97 4 bzn EF50, 3 buizen VR54, 12 dr.gew. pot.mtrs f 40.—

**KATHODE-STRAALBUIS VCR97** ..... f 15.—

**IN34A SYLVANIA CRYSTAL-DIODE.** NIEUW Wij bieden U deze aan tegen een ongekende prijs. NIEUW ..... f 4.50

**CV65 (Pen 25) - ARTP2 (TP25)** NIEUW. De eindbuis en de menglamp uit dezelfde serie als de ARP12 en AR8 (2 V batterijbuizen) p. stuk ..... f 5.—

**TYPE 80.** De onvolprezen Am. gelijkrichter f 4.50

**TYPE 866A.** NIEUW. Kwikdampgelijkrichtlamp, ideaal voor de amateur ..... f 9.75

**ACORN TYPE 955 (eikel-triode)** NIEUW .. f 5.—
me afname van deze eikel-penthode konden wij een prijs bedingen, zodat wij ze U kunnen aanbieden **voor slechts** f 1.75
PROFITEERT HIERVAN!

**ACORN TYPE 944 eikel-triode)** NIEUW .. f 5.—

**UNIVERSEEL METERS** Eigen bereik 6 mA. Uitgevoerd met 4 schalen, n.l. 0—60 mA 0—1,5 V; 0—3 V; 0—±7.500 Ω. NIEUW f 9.75

**KEEL-MICROFOONS v. Walkie-Talkie.** Nw. in doos ..... f 1.75

**TANK-ANTENNES,** 3-delig, totale lengte 3.75 m ..... f 6.75

## TELE-HANDS No. 5 nieuw

**Zolang de voorraad strekt.** Tele-microfoon, uitgevoerd als de hoorn van de P.T.T. Met 2 van deze hoorns en een 4,5 V batterij maakt U een prachtige huis- of veldtelefoon. **(Wij verkochten reeds 2300 stuks)** **PRIJS per hoorn f5.75**

**ACCU'S 2 Volt, 16 Amp.u.** NIEUW Bakeliet Accu, ongevuld ..... f 5.25

**AMPLIFIER, TYPE 1271,** bevat de buis VR56 (EF36), relais (telefoon-relais) 400 Ω, 2 Mu-trafo's etc. ..... f 5.—

**BELLING-LEE PLUGGEN.** NIEUW, ronde plug bakeliet, 10-pens, m. contra ..... f 2.—

**COLVERN DRAADGEW. POT.METERS.** Nieuw Volgende waarden: 500, 5000, 10000, 20000 25000 en 50000 Ω p. stuk ..... f 2.—

**COLVERN DUBB. DRAADGEW. POT.METER** 50000+50000, gemonteerd op één as f 2.25

**DRAADGEW. POT.METER op KERAMISCH MATERIAAL.** NIEUW. 1200 Ω, minstens 10 Watt ..... f 3.50

### Het zijn geen flauwekulletjes, zie onderstaande spulletjes

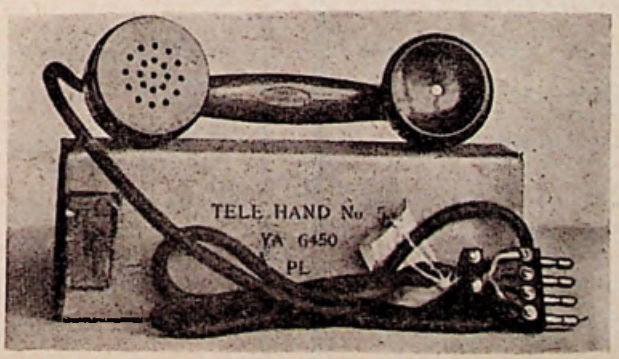
| | | |
|---|---|---|
| **Pot.meters** | 20 kΩ ..... | f 0.40 |
| | 100 kΩ ..... | f 0.25 |
| | 0.5 MΩ (Sator) ..... | f 1.— |
| **Condensatoren** | 0.1 μF 350 V Wsp. ..... | f 0.20 |
| | 0.5 μF 1500 V Wsp. oliegev. ..... | f 0.25 |
| | 8 μF 150 V Wsp. electr. kokermodel | f 0.75 |
| | zilver-mica 3080 pF ..... | f 0.15 |
| | (afstem) var. 15 cm verzilverd .. | f 0.50 |
| | (afstem) var. 75 cm m. lange as | f 0.75 |
| | (duo) twee x 500 pF ..... | f 2.95 |
| | (split-stator) 15 cm ..... | f 2.— |
| | (butterfly) tot. ± 70 pF ..... | f 2.— |
| **Lampvoeten** | RV12/P2000 ..... | f 0.25 |
| | VCR97 ..... | f 0.97 |
| | Stahl-röhren Telefunken .. | f 0.25 |
| **Twin-Lead** | 300 Ω, .....per meter | f 0.20 |
| **Polythene Isolatiekous,** | 1,5 mm, p. mtr. | f 0.15 |
| **Weerstanden, 1 W** | ongecodeerd 25 voor | f 1.— |
| **Neonlampjes, mignon,** | vingerhoedmodel | f 1.— |
| | staafmodel .... | f 1.— |
| **Coax. plugs,** | PYE m. contra, ook prima als mike-plug, compl. ..... | f 0.80 |

**WIJ LEVEREN U VERDER ALLE BEKENDE MERK-ARTIKELEN, zoals: AMROH - RONETTE - GELOSO - TOROTOR etc.**

**Zendingen boven f 25.— FRANCO. — U vindt ons ± 3 minuten vanaf het Centraal Station**

# BUIZEN

| | | |
|---|---|---|
| VR92 | ..... | f 2.— |
| VR78 | ..... | f 2.— |
| VR54 | ..... | f 2.— |
| VR116 | ..... | f 2.— |
| VR53 | ..... | f 3.50 |
| VR56 | ..... | f 3.50 |
| VR91 | ..... | f 3.50 |
| EZ4 | ..... | f 3.50 |
| AC2 | ..... | f 2.— |
| AZ41 | ..... | f 3.75 |




**Wij maken U erop attent, dat wij de meest gesorteerde collectie RADIO-BUIZEN bezitten.**

| | | |
|---|---|---|
| CV6 | ..... | f 2.25 |
| 7C5 | ..... | f 4.75 |
| 6SN7 | ..... | f 6.50 |
| 6SL7 | ..... | f 6.50 |
| 6J5 | ..... | f 4.— |
| 6AG5 | ..... | f 4.75 |
| 6K7 | ..... | f 3.50 |
| ARP12 | ..... | f 2.— |
| AR8 | ..... | f 2.— |

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

ALLE PRODUCTEN VAN

RONETTE

ISOPHON

LUIDSPREKERS

DINA

LUIDSPREKERS

TROPYDUR

CONDENSATOREN

W+B

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

FÖRDERER ANTENNES EN POTENTIOMETERS

NEOKON CONDENSATOREN

COLLARO MOTOREN

TRIOTRACK GRAMOFOON-UNITS

STETTNER KERAMISCHE CONDENSATOREN

ENGEL SOLDEERAPPARATEN

MULTICORE HARSKERNSOLDEER

**LUIDSPREKER-REPARATIE voor de handel, onder volledige garantie**

**Al onze artikelen, zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt**

**DAGELIJKS DEMONSTREREN**

# STUUT en BRUIN

**U de HANDY SOUND ad f 298.—**

**GITZ recorder** zonder versterker ..... **f 155.—**
Voorversterkeronderdelen .....± **f 75.—**

**METRONOME recorder** zonder versterker **f 179.50**
Voorversterkeronderdelen .....± **f 70.—**
SCHEMA'S met BOUWPLAAT hiervoor .... **f 1.—**

## Speciale Firato aanbieding

**KATHODESTRAALBUIS 4/1 EMI - 9 cm** .... **f 14.25**
Geschikt voor hoge frequenties!
Max. spanning 800 V; Gl.sp. 4 V / 1,35 A
X-platen 0,6 en Y-platen 0,55 mm / V.

**MINIATUUR EL.DYN. LUIDSPREKERS** 50 Ω .. **f 1.75**
(Ook geschikt voor microfoon!)

## Een greep uit onze metervoorraad!

**100 μAmp.** rond, kleine rand ..... **f 9.90**
**100 μAmp.** rond, met rand ..... **f 12.85**
**100 μAmp.** vierkant / fijne wijzer ..... **f 13.85**
**500 μAmp.** vierkant / fijne wijzer ..... **f 13.25**
**500 μAmp.** vierkant / lanswijzer ..... **f 12.85**
**250 μAmp.** groter Westonformaat ..... **f 15.50**

**Ongedacht ontvingen wij weer de bekende**
**BENDIX SYNCHRO's** (electr. assen!) p. st. **f 25.—**
Koppel p. gr. draaiing vanuit evenwicht 0,25 oz. in.
Max. koppel 5 oz. in. Hoeknauwkeurigheid ± 0,5 gr.

**Natuurlijk ook voorradig** het in het laatste ~~PE~~ beschreven **SELECT MEETZENDERSPOELSTEL f 12.50**
met schema

De **MENTOR Fijnregelschalen** van
**f 15.— - f 19.80 - f 20.80 en f 21.25**
**zijn bij ons in stock!**

**Vanzelfsprekend** hebben wij **al het benodigde** materiaal voor de
**TOROTOR Pentaband en Studiosuper (AM / FM) in voorraad!** SCHEMA's **f 0.75 en f 1.75**

**„PABST" MOTOREN KL 4.80 F / Q altijd voorradig!**
2 snelheden 950 / 440. Watt-afgifte 10 / 6 Watt op as
Door eenvoudige schakelaar draairichting om te keren! PRIJS **f 160.—**

**ONZE KEUZE IN AMERIKAANSE RADIOBUIZEN IS ENORM! ± 300 verschillende!**

**PRINSEGRACHT 34** — **PRINSEGRACHT 40**
**Telefoon 11 07 58** — **Telefoon 11 15 16**

ONDERDELENVERKOOP — TOESTELLENVERKOOP
POSTORDERS — SHOWROOM - ADMINISTR.
MEETINSTRUM.-REPARATIE — TOESTELLENREPARATIE

GIRO: 28 30 62
**'s-GRAVENHAGE**

ROKAL

# ELECTRONISCH DWERGTAFELSPOOR

12m/m Spoorbreedte - Schaalverhouding 1 : 120 - Gelijkstr.voeding 12 Volt

HET MEEST INTERESSANTE TAFELSPOOR TER WERELD

IN AFMETINGEN HET KLEINSTE ★ IN TECHNISCHE PRESTATIES HET GROOTSTE

Zo juist verscheen DE NIEUWE 1954-aflevering van de bekende ROKAL-CATALOGUS met SUPPLEMENT en wordt deze U direct toegezonden na ontvangst van 40 CENT, aan postzegels, per postwissel of per giro 48 92 07

★ Direct leverbaar „De Blauwe Engel", geheel in N.S. kleuren en voorzien van N.S.-embleem

★ NIEUW ZEER VOORDELIGE RAIL-ELEMENTEN

Dank zij ROKAL is het mogelijk een geheel SPOORWEG-EMPLACEMENT OP EEN BRIDGE- OF KEUKEN-TAFEL OP TE BOUWEN, geheel werkend als het grootbedrijf, waarvoor U voorheen gehele zolder-stellages moest opstellen. DE BEDIENING GESCHIEDT GEHEEL ELECTRISCH!

VOOR ROKAL-TREINEN BESTAAN GEEN RUIMTE-PROBLEMEN!

DIT SEIZOEN óók IN DE RADIO-HANDEL VERKRIJGBAAR ★

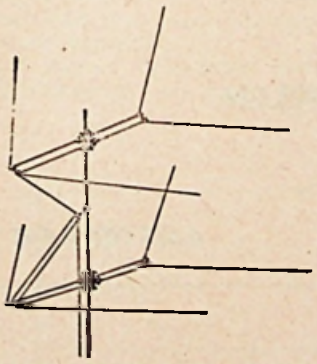
Vraagt inlichtingen aan de ROKAL-agente voor Nederland:

MODEL ME ENGINEERING

## Model Engineering - Hilversum

POSTBOX 79 — ELZENLAAN 45 — TELEFOON K. 2950-10613

TT



ROKA

op de

## FIRATO

AMSTERDAM

14 t/m 19 Oct.

te vinden bij

**RITRO - STAND 50**

## Universele Antennes

45-250 MHz en 450-600 MHz

dus FM en TV in één antenne

Normale dipolen in **AKORRID** uitvoering (met plastic overtrokken)

**LUPOLEEN** isolatoren voor FM en TV

## EINDELIJK DE OPLOSSING !

**LUISTER NIET LANGER**

**naar twee zenders tegelijk**

Neem een Ritroxcube-richtantenne type FE 1 ad f **43.50**

Voor amateurs die zelf willen bouwen

type FE 4 ad f **4.70**

type FE 3 ad f **6.90**

type FE 2 ad f **8.40**

## RITRO RADIO

FIRATO STAND 50

# Betere Muziekweergave

Het ideaal van de radiotoestel-ontwerper is het bereiken van een muziekweergave, die de muziekkenner volkomen bevredigt. Alhoewel op dit gebied reeds veel is bereikt, valt niet te ontkennen, dat radiomuziek in bepaalde opzichten toch nog een surrogaat is.

Dit is volkomen te begrijpen, vooral in ons land, waar de uitgezonden muziek zelf reeds „ingeblikt" is, hetgeen altijd nog een belangrijk verschil is met een directe uitzending over een goede zender. Bovendien wordt de kwaliteit van de muziek steeds ongunstig beinvloed doordat de meeste uitzendingen niet op de normale sterkte kunnen worden weergegeven. Men kan nu eenmaal een orkest niet op de volle sterkte in zijn kamer weergeven. En een verzwakking van het geluid gaat steeds gepaard met een kwaliteitsvermindering van het timbre. Beluistert men daarentegen solisten of in het algemeen kamermuziek, dan kan men deze uitzendingen op de volle sterkte weergeven, zodat de kwaliteit dan belangrijk beter wordt.

Sinds jaren heeft de industrie gewerkt aan verfijningen in de schakeltechniek ter verbetering van de weergavekwaliteit en vooral sinds de ontwikkeling van de F.M. techniek krijgt men wel eens de indruk, dat hier wel het optimum is bereikt.

De Duitse radio-industrie is dit jaar met verbeteringen gekomen In een andere richting.

Het Is bekend, dat luidsprekers de hoge tonen vrij sterk naar voren (en naar achteren) gericht uitzenden. Duidelijk valt op te merken, wanneer men om het toestel heen loopt, dat recht voor het toestel staande veel meer hoge tonen worden gehoord dan naast het toestel. Dit is de reden dat Blaupunkt in de duurdere toestellen van dit jaar (b.v. het type Riviera) behalve de normale luidsprekers in de zijwanden nog twee luidsprekers aanbrengt, die speciaal de hoge tonen weergeven. Het doel is in alle richtingen een gelijke uitstraling te krijgen van de hoge tonen.

In enkele toestellen van Graetz wordt in de toestelkast een dubbele klankruimte tot stand gebracht van verschillende afmetingen. Dit, gecombineerd met twee luidsprekers geeft een beter relief van de weergave.

Ook dit maakt het toestel natuurlijk duurder.

Het is echter van belang op te merken, dat de luisteraar zelf, die over een goed toestel beschikt, in dit opzicht veel kan bereiken.

Hoofdzaak is het toestel in de kamer zodanig op te stellen, dat men gebruik maakt van de acoustische eigenschappen van de ruimte.

Het moge juist zijn, dat de luidspreker de neiging heeft de hoge tonen in hoofdzaak in voorwaartse en achterwaartse richting uit te stralen.

Plaatst men het toestel, resp. de luidspreker, schuin in een hoek van de kamer op een geschikte afstand van de wanden verwijderd en zorgt men er voor, dat achter en dicht naast het toestel geen zware gordijnen aanwezig zijn, dan zal men verrast staan over de verbeterde „ruimtelijke" weergave. Heeft men een grote ruimte, dan kan men in de tegenovergestelde hoek van de kamer ook een luidspreker plaatsen en waarnemen, dat ongeveer in het midden van de kamer een weergave optreedt, waarbij men niet kan vaststellen uit welke richting het geluid komt, hetgeen op zichzelf reeds een verrassende verbetering kan geven.

Over het algemeen wordt veel te weinig aandacht besteed aan de plaatsing van het toestel in de kamer en het is eigenlijk te betreuren, dat, rekening houdend met de wensen van het publiek, de fabrieken steeds toestellen leveren met ingebouwde luidspreker. **Vervolg op pag. 515**

**DE BESTE IN KWALITEIT!** **DE LAAGSTE IN PRIJS!**

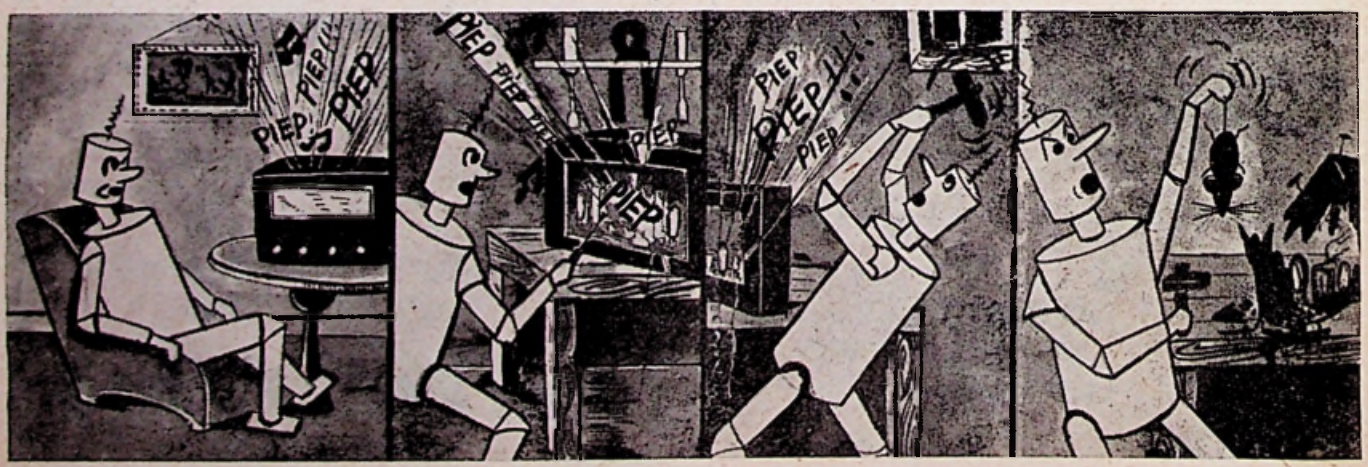
**ROBOT**

**RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN**

**vraagt Uw winkelier**

***TECHN. IND. ROBOT*** ***AMSTERDAM***

***ROBBIE ROBOT***



J. D. STIL



# FM-detectie met een triode

Schakelt men volgens fig. 1 een trillingskring en een condensator in serie dan vormen deze voor een spanningsdeler welke een ingangsspanning Vt deelt in twee spanningen en wel de kringspanning Vk en de condensator Vc.
Indien de kring in resonantie is met het inkomende signaal, dan kan deze

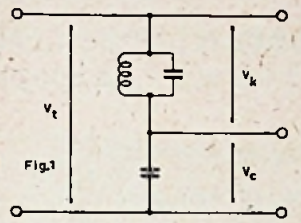


Fig.1

kring ingesteld worden door een zuiver Ohmse weerstand, zodat het faseverschil van Vk t.o.v. de stroom door kring en condensator gelijk nul is. Tussen spanning en stroom door een condensator bestaat echter, zoals bekend een faseverschil van 90°.
Indien echter de frequentie van de LC kring verandert, dan gedraagt deze kring zich voor de frequenties buiten resonantie niet meer als een zuiver Ohmse weerstand.
Voor hogere frequenties treden dan capacitieve en voor lagere frequenties inductieve eigenschappen op. — Het verloop hiervan is afgebeeld in fig. 2. Zoals dat bij alle discriminatorschakelingen het geval is, is de frequentiegevoeligheid in de buurt van de resonantiefrequentie Fo het grootst.
Daar het faseverschil van Vc altijd 90° bedraagt, is bij hogere frequenties het faseverschil Vk en Vc kleiner dan 90°, in resonantie gelijk aan 90° en bij lagere frequenties groter dan 90°.
De schakeling kent dus twee spanningen met frequentie-afhankelijk faseverschil, m.a.w. het is mogelijk een triode te sturen met Vc, indien Vk door deze triode gedetecteerd wordt. Eenvoudigheidshalve wordt niet Vk gedetecteerd, maar Vt volgens het schema van fig. 3.

Hierin is R de belastingweerstand. Eigenlijk moet de triode in deze schakeling gezien worden als een diode met stuurrooster.

Ofschoon in principe iedere triode geschikt is, verdient het toch aanbeveling om een kleine gevoelige triode te nemen. In het proefmodel werd een EC92 gekozen, welke prima voldeed (fig. 4).

Aangezien de schakeling ook AM-gevoelig is, moet de detector voorafgegaan worden door een limiter. Op de uitgang moet U dan uiteraard nog het de-emphasis-filter doen volgen.

Voor een bepaalde waarde van Ck worden de beste resultaten bereikt, zodat deze uitgevoerd is als toltrimmer. Het grote voordeel van deze schakeling is uiteraard de eenvoud.
Een nadeel is echter de relatief hoge ingangsspanning welke voor een goede werking nodig is. De prestaties zijn echter beslist een experiment waard.

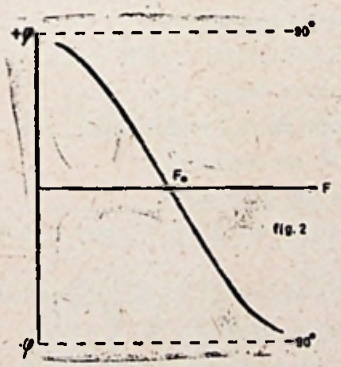


fig. 2

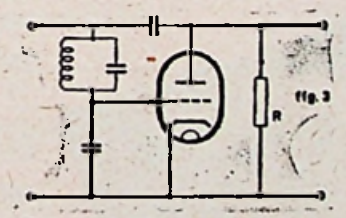


fig. 3

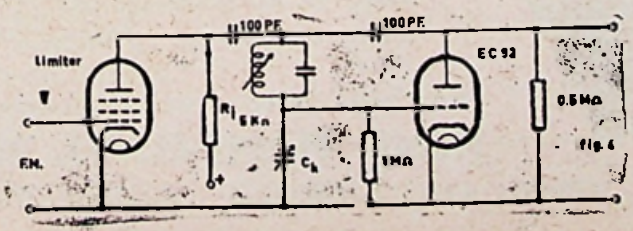


fig. 4

Vervolg van pag. 502

van RITRO of andere één-kring-spoelen als 402 van Amroh of van Robot. Verder een kleine Polar afstemcondensator (C1) van 500 pF.

U kunt natuurlijk vooruitstrevend zijn en reeds een tweevoudig exemplaar aanschaffen, waarvan U slechts één afdeling gebruikt.

C3 is de roostercondensator van 100 pF, waarvoor we een keramisch type nemen, gevolgd door een lekweerstand R1 à 1 MΩ. Met C2 regelen we de terugkoppeling en kiezen hiervoor b.v. een Torotor pertinax condensator. Met C4, de z.g. „telefooncondensator" (een ouderwetse uitdrukking) kunnen we de mate van terugkoppeling regelen. Een waarde van 200 pF is juist. R2 is de anodeweerstand, groot 100 kΩ, terwijl C5 de scheidingscondensator is voor de telefoon. We begroten deze op 50.000 pF.

R3 zorgt voor de schermroosterspanning en C7 zorgt voor de afvlakking en ontkoppeling (R3 = 500 kΩ, C7 = 0,1 μF).
Als extra afvlakfilter dienen R4 (50 kΩ) en C6 (8 μF).
De buis is de bekende Rimlockbuis EAF41 of 42.
Voor gloeispanning hebben we 6,3 V nodig, de anodespanning moet ongeveer 250 V zijn.
Het prettige van zo'n éénpitter is, dat we niet zo critisch op de bedrading behoeven te letten.
De enige eis is, dat de rooster-condensator C3 en de lekweerstand R1 zo dicht mogelijk aan de buisvoet worden aangebracht.

---

## BETERE MUZIEKWEERGAVE

Bij een van mijn kennissen, een zeer muzikaal gezin, waren klachten over de weergave van een zeer modern toestel, dat bekend staat om zijn fraaie weergave-kwaliteiten.

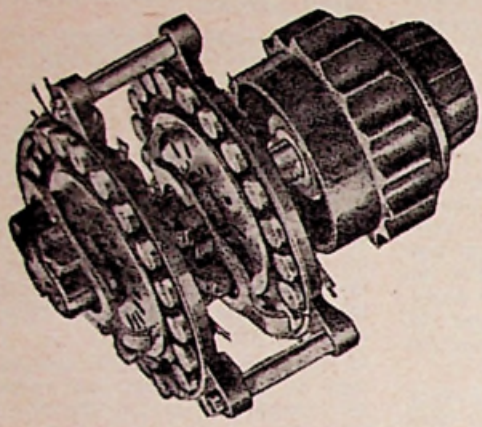
Door gebrek aan plaats was dit toestel geplaatst in een open boekenkast en de kwaliteit viel tegen. We hebben toen de luidspreker uit het toestel verwijderd en deze in de hoek van de kamer, vrijwel onzichtbaar aangebracht tegen een klankbord van behoorlijke afmetingen en het effect was „daverend".
Voor de muziekliefhebber valt op dit gebied nog heel wat te experimenteren, zonder daarbij te vervallen in hoge kosten, waarbij men van het standpunt moet uitgaan, dat over het algemeen gesproken de tegenwoordige toestelkasten door hun samenstelling, hun afmetingen en hun inhoud (de gehele radio-apparatuur) over het algemeen geen oplossing kunnen geven voor de zo getrouw mogelijke weergave van muziek, al is misschien dan in dit opzicht nog wel verbetering te verwachten.

Pk

Preh

# Nokkenschakelaars

**OOK VOOR SPECIALE CONSTRUCTIES**



## Draadgewondenpotentiometers

VAN 0,5 WATT TOT 300 WATT

## Koolpotentiometers

LOGARITHMISCH EN LINEAIR

## Buisvoeten

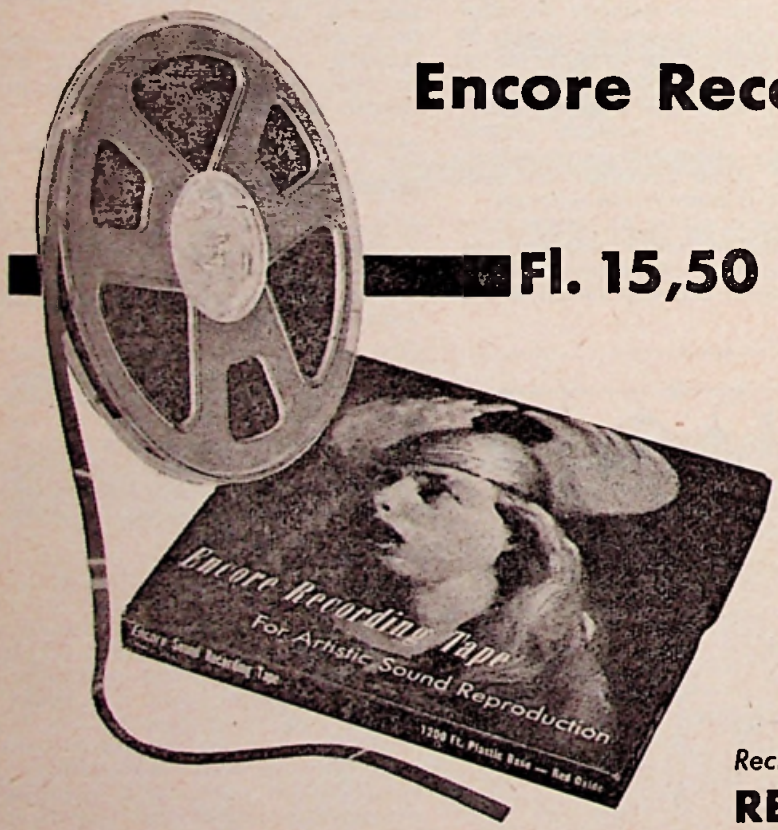
LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE

PERMANENTE MONSTER-COLLECTIE

---

**RADIO INDUSTRIËLE ONDERNEMING - AMSTERDAM-C**

Gebouw „HEYSTEE" ★ Reguliersdwarsstraat 108-114 ★ Telefoon 32748




# Encore Recording Tape,

**Fl. 15,50**

een studio-opnameband, in de handel gebracht voor de prijs van een amateur-opnameband.
ENCORE RECORDING TAPE wordt geleverd met extra lange aan- en afloopstroken en 5" repair tape, verpakt in stof- en vochtvrij polivinyl zakje en luxe doos.
½ uur spoel (360 mtr.) op 7" reel £15.50

ENCORE RECORDING TAPE is geschikt voor dubbelspoor opname.
Zeer gunstige signaal/ruisverhouding, n.l. -60 dB. Frequentie-karakteristiek recht tussen 50 en 10000 Hz bij een bandsnelheid van 19 cm./sec.

*Rechtstreeks geimporteerd uit Amerika door:*

**RENO HANDELMIJ. N.V.**

GEBOUW HIRSCH - AMSTERDAM - TELEFOON 33710-36084

STAND No. 14 op de FIRATO

DE BEKENDE AMERIKAANSE „MASTERTAPE"

De naam „MASTER" zegt het reeds 360 M f 17.—

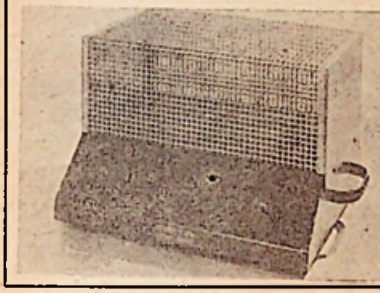
Oordeel der vakbladen: Output constant, grote gevoeligheid OOK IN DE HOGE TONEN

EENMAAL GEPROBEERD EN U NEEMT NOOIT MEER EEN ANDER

LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND

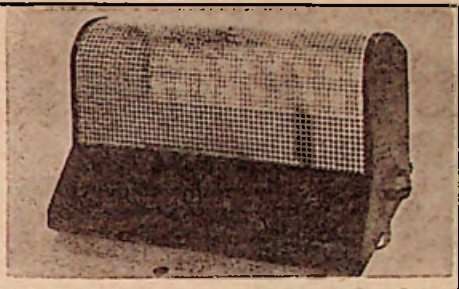
L. HAAGMAN - VAN BRAKELSTRAAT 25 - ROTTERDAM

GELUIDTECHNISCHE METAALINDUSTRIE GEHU



Onze prijzen worden niet verhoogd, maar wel worden vanaf heden al onze modellen met losse montageplaten geleverd. U kunt Uw bestellingen richten aan :

HANDELSONDERNEMING HAPRO, AMSTERDAM
Firma MARTIJN & VAN DIGGELEN, ROTTERDAM
HANDELSONDERNEMING NAHO, AMSTERDAM
ALFRED LUDERT, AMERSFOORT



Levering via de handel

Wij tonen U op onze

Firato Stand 22

TiKo ANTENNES

een volledige collectie

nieuwe TIKO Antennes

en TIKO Afspanmateriaal

Alfred Ludert Amersfoort

VAN MAERLANTLAAN 1 - TELEFOON 5724

REX RECORD

REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05

ALS BANDRECORDER-SPECIALISTEN KUNNEN WIJ U HET VOLGENDE AANBIEDEN:

Compleet RECORDERDEK met 3 motoren, 2 snelheden 19 en 9½ cm., DUBBELSPOOR, absoluut ZWEVINGSVRIJ, precisie draaiwerk voor ..... f335.-

GROTE SORTERING TAPE:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| IRISH ..... | 180 m | f 9.90 | ..... | 360 m | f 15.50 |
| GEVASONOR .... | 180 m | f 10.50 | ..... | 360 m | f 17.15 |
| MASTER ..... | | | ..... | 360 m | f 17.— |
| SCOTCH 111—A—P ..... | | | ..... | 360 m | f 23.75 |
| SCOTCH GROEN 120 A ..... | | | ..... | 360 m | f 27.70 |
| BASF ..... | 360 m | f 26.50 | ..... | 515 m | f 37.55 |

Verder enorme sortering bandrecorders, o.a.: Handy-Sound, EAMI, Devotone, Philips, AEG, Webcor, etc.

Verzending door geheel Nederland

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

# ONZE PRIJSCOURANT VAN DEZE MAAND

**TELEFOONTOESTELLEN,** tafelmodel met kiesschijf, normaal te gebruiken, geheel compleet m. telemicrofoon ..... - **9.75**

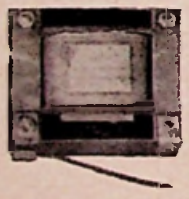
**VELDTELEFOONS,** o.a. voor het maken van Uw huistelefoon, compleet m. hoorn .... f **9.75**

**KOPTELEFOON** met 1 schelp, laagohmig f **1.45**

**TELEMICROFOON (ongeveer gelijk aan stadstelefoon)** met microfoon en telefoon ..... f **2.95** (met 2 stuks een huistelefoon)

**KOOLMICROFOONS** binnenwerk uit telemicrofoon ..... f **0.75**

**SMOORSPOELEN, 60 mA,** miniatuur model ..... f **1.45**



## UITGANGEN

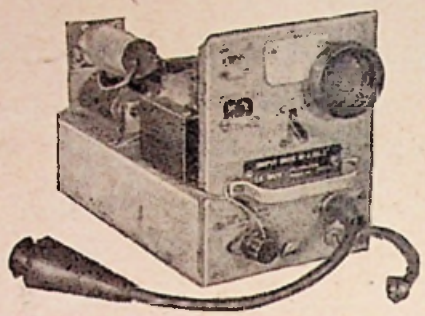
Gründig v. EL84 (6 W) f **2.25**
← idem kleiner model f **1.95**
Uitgang voor EL41 7000—5 Ω ..... f **1.75**
Laagfrequent trafo miniatuur model ..... f **0.95**

**VERHUISTRAFO** 15 Watt, klein model .... f **1.75**

### VARIABELE CONDENSATOREN

Duo, fabr. LORENZ, 2x465 pF ..... - **1.45**
Trio, fabr. NSF, 3x490 pF (kl. mod. nieuwste uitvoering) ..... - **1.75**
**DUO-COND.** 2x250 pF + 4x25 pF v. F.M. - **3.50**
**div. MEETCELLEN,** 1 mA, 5 mA, 10 mA .... f **3.25**
**Spanningscaroussel** met zekeringhouder - **1.10**

**Ook nog voorradig: 4 WATT DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN** in waarden: 75, 100 125, 250, 300, 400 500, 600 Ω; 1 3, 6, 7, 8, 15 kΩ p. 25 stuks f **2.50**



**VOEDINGEN voor 22-set,** compleet met 4 cellen, trafo, triller, controlelampje enz. f **7.75**

## Elco's

24+8 N.S.F. sp. 385 V f **0.95** 10 voor f **8.50**
16+16 N.S.F. sp. 385 V f **1.75** 10 voor f **15.—**
1×16 N.S.F. 385 V ..... f **0.85**
1×40 Gründig ..... - **0.95**
Al deze electrolyten zijn nieuw en worden voor de volle 100 pCt. gegarandeerd.

**COLLECTOR-MOTORTJES**
220 V, 50 per., afm. 10 x 5,5 cm
22 watt .. f **9.75**

←1 mA eigen verbruik 125Ω

## METERS

0—30 A weekijzer ..... f **3.75**
0—50 A weekijzer ..... f **3.75**
6 V en 3 mA, Ø 6,5cm ..... f **5.75**
1 mA, met schaal, Ø 10 cm ..... f **12.—**
15mA, zonder schaal, Ø 10 cm ..... - **8.50**
**P-voeten,** bakeliet ..... - **0.20**

## RELAIS

**TRLS 43 A,** gepolariseerd, 1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω .. .. - **4.95**
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A met thermorelais, werkt op 6 V .. .. - **4.75**
1 x om vlakrelais 40 V .. .. .. .. - **0.50**
2 x om 1000 Ω, klein model .. .. .. - **0.90**

**AANBIEDING WEERSTANDEN** 100 stuks - **4.75**
¼ W, ½ W en 1 Watt
Nu ook voorradig **PRECISIE WEERSTANDEN 1 en 2%** 100 stuks f **7.25;** **alle weerstanden ½ watt**

## BUIZEN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 S 4 | f 3.75 | EZ40 | f 3.75 |
| EF91 | f 2.20 | EZ4 | f 3.— |
| EF92 | f 2.20 | EF6 | f 4.— |
| EB91 | f 1.75 | 1 T 4 | f 3.75 |

## DUMPBUIZEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| RK34 | f 1.50 | ARP12 | f 1.25 |
| RG12DA 3 à | f 1.— | VR65 | f 1.75 |
| RL12T15 | f 1.— | 5 st. | f 7.50 |
| EL2 | f 1.95 | VR116 | f 1.15 |
| RS 241 | f 0.75 | EL32 (VT52) | f 2.50 |
| REL52/878A | f 2.75 | EF36 | f 1.95 |
| KC1 3 à | f 1.— | EF39 | f 1.95 |
| KL1 | f 1.— | STV80/40 | f 4.95 |

**KERAMISCHE SCHAKELAAR**
4 x 4 standen of 1 x 16 standen .. .. - 2.45

**F. M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor ECH 42,** (freq. 80—100 Mc. zonder buis - 5.—

## POTENTIOMETERS

**ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN**

| | | |
|---|---|---|
| 300 Ω | 50 Watt draadgew. .. | f 3.50 |
| 500 Ω | 50 Watt draadgew. .. | 3.50 |
| 300 Ω | 150 Watt draadgew. keram. .. | - 7.25 |
| 500 Ω | 150 Watt draadgew. keram. .. | - 7.25 |
| 1000 Ω | 50 Watt draadgew. keram. .. | - 4.50 |
| 200 Ω | 50 Watt draadgew. keram. .. | - 4.50 |
| 1 MΩ | met schakelaar .. .. .. | - 0.75 |
| 10 kΩ | met schakelaar .. .. .. | - 1.— |

## Belichtings-meters

met fotocel

## prijs f 11.25

**ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING**
**Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden**

# RADIO LENSSEN

**INKOOP**
**VERKOOP**
**SPECIALE RESTANTEN**

**NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.**


# ERRETJES

**50 c. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels,** *bij opgave 30 c. portz. insluiten voor adm.kost; elke volgende regel kost ƒ 0,50.*

### RUILEN

**R197.** Geloso F.M. unit met m.f. trafo's; Philips batt.ontv: ruilen v. prima luchtbuks of camera.

**R201.** Z.g.a.n. 13 cm Philips lsp. tegen 5, 6 of 7 cm. type; Stoet uitg. 7000—3-5-8 tegen Klein 20.000—5 Ω type.

**R202.** Aquarium, compl. met pomp en filter; 1 spaanse gitaar.

### AANGEBODEN

**A190.** 2 Phil. lsp., 13 en 21 cm z.g.a.n., resp. f 6— en f 14.—

**A191.** Amroh toestel en kast bzn. U-serie f 35.-; Kamp.ontv. nieuw in koffer f 60.-

**A192.** Prof. Gramofoon-opn.-mach. v. norm. en 33⅓, ook microgroef; Webster wire-recorder, geh. compl. Thorens-snijkop, 2 Thorens prof. dyn. p.u. Div. Unitran trafo's. 50 Watt Philips (gebr.) versterker. 5 grote Phil. 25 W. luidspr. Alles nw. Pr. op aanvrage.

**A196.** Oude radio f 20.- Dijk 9 Eersel.

**A193.** Nwe gram. mot. Dual, lichtgew. p.u. Philips; koffergram. Goldring.

**A194.** Alle jrg. Radio Nieuws en Radio Express. Bijna alles keurig ingebonden.

**A195.** Comm. Rec. R 1155, ingebouwde voed. en eindtr. t.e.a.b.; Dual gram.motor m. olateau f 30.- Ron. p.u. f 10.-

**A198.** Compl. bandrec., best. uit: Peeters dubb.sp. Tapogram, Dual motor + Phil. p.u. AG4105, Fonolint versterker + ind.oog + voorverst. v. Hilv. I en II; Peerless conc.-lsp., geheel gemont. in twee koffers, benevens Philips platenwiss., type 2974 t.e.a.b.

**A203.** Kath.oscillogr. kastje 30x20x15 cm f 5.50; DG7/3 f 28.50; 2 bloks 2 μF 150 0V .wsp. f 3.50 p. st.

**A204.** Artex sp.unit, 3 bnd. présel. f 8.50; Balans in- en uitg.trafo f 13.50; Phil. meetzender G.M. 2882 f 250.—

**A176.** Spl.nw. Simpson 260 univ. mtr 20.000 Ω/V. 0-5000 V AC/DC, 0-20 MΩ, 0-10 A, —12 - +55 dB f 225.—.


# RECLAME

**DE STIMULANS VOOR UW ZAAK!**

Wilt U een goede advertentie, een aardige, verkopende folder, of aantrekkelijke showcards voor Uw etalage?

Laat deze dan vervaardigen en verzorgen door een radio-technisch reclame-vakman, die een 30-jarige ervaring heeft en ook U kan helpen Uw omzet te vergroten!

Schrijft U eens aan letter PBE, Bureau PE, Velserstraat 2, Haarlem.


### GEVRAAGD

**G199.** Amateur vraagt allerhande radio-onderdelen. — Gaarne lijst.

**G200.** Schriftelijke cursus v. zend-amateur.

**G174.** Goede balans uitgang voor 2 x 6V6GT

**G177.** Amateur-ontvanger fabrieks- v. wiss.str. m. type-aanduiding.

**G182.** ECH81, EBF80, ECC83, EL84, EM34.

**G184. Schriftelijke radio-cursus.** H. GEESINK, Brouwersgracht 165, Amsterdam-C.

# WIMAR

## ZELFBOUWSERIE

### NO. 1 BOUW ZELF UW KOELKAST

door **W. TEBRA**

**De schrijver geeft aan de hand van vele duidelijke detail-tekeningen een volledige beschrijving van de bouw van een volwaardige koelkast.**

**Bestelnummer WZB 1** **PRIJS** **f 0,95**

### NO. 2 BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER

**Een eigen kijkdoos, samengesteld uit goedkope onderdelen is het ideaal van vele radio-amateurs. Dit boekje biedt U de mogelijkheid tot de zelfbouw en wel op een zodanige wijze, dat elke bouwer zonder moeite de vervaardiging tot een goed eind kan brengen. Bij de opzet van het model werd in de eerste plaats gedacht aan de smalle beurs der zelfbouwers. Elke amateur vindt hier de mogelijkheid tot het alles overheersende ideaal: de ZELFBOUW van een TV-ONTVANGER.** — Reprint Radio Electronica met vele aan de praktijk getoetste verbeteringen en hints.

**Bestelnummer WZB 2** **PRIJS** **f 2,85**

### OPBERGMAPPEN

**voor het zorgvuldig bewaren van de maandbladen RADIO ELECTRONICA zijn nu weer uit voorraad verkrijgbaar. Bestel deze prachtige mappen door f 3.50 te storten op giro-nr. 59 41 37 en vergeet niet op het giro-strookje te vermelden: OPBERGMAP ~~RE~~**

### INBINDBANDEN

**voor het inbinden van Jaargang ~~RE~~ 1953 f 1.50**

Hierlangs afknippen

**Ondergetekende vraagt omgaande toezending van**

..... **ex. BOUW ZELF UW IJSKAST**

..... **ex. BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER**

..... **ex. OPBERGMAP**

..... **ex. INBINDBANDEN**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Wanneer geen postzegels worden bijgesloten kan dit biljet als drukwerk in open enveloppe worden verzonden. — Een goedkope wijze van bestelling is postzegels bij de bestelling bijsluiten.

**Zij, die wensen te gireren op giro-nr. 59.41.37 van UITGEVERIJ WIMAR - POSTBUS 14 - HAARLEM worden verzocht deze bon niet in te zenden.**


# INHOUDSOPGAVE


Redactionele Emissies ..... 433
Firato-Parade ..... 434
Hi-Fi-Manschap ..... 440
Electronica en Meteorologie ..... 444
Encyclopaedie voor Electronica ..... 445
Televisie via de Maan? ..... 446
Viddeleer-Versterker ..... 449
~~RE~~-gram ..... 455
Luidspreker-systeem Drs. de Boer ..... 459
Metingen aan de ultra-linealre schakeling .... 462
De Multivibrator ..... 466
Televisie in dienst der geneeskunde ..... 467
Onze Medewerker bezocht Canada ..... 468
Synchrodyne ..... 469
Pioniers gezocht ..... 470
Oscilloscoop voor T.V. ..... 471
~~RE~~ demonstreert op de Firato ..... 473
Voorschakelapparaat voor T.L.-buis ..... 475
Buizentechniek ..... 477
Microfoons en Luidsprekers ..... 481
Experimentele Transistor-ontvangers ..... 489
Sanatoriumfonds ..... 493
Lezerspost ..... 493
Handel en Industrie ..... 498
Firato-Vossejacht ..... 500


# In ons volgend nummer o.a.

**DE STROOMTRANSFORMATOR**

**Onmisbaar hulpmiddel bij het meten van lage wisselspanningen met een universeelmeter door H. Dorreboom**

**BIJ STUKJES EN BEETJES**

**De nieuwe beginnersrubriek door Wouter Jacobs**

**Kofferradio met bijzondere voeding voor RV12 P 2000**

**DE KIJKDOOS IN NIEUW GEWAAD door J. D. Stil**

**HI-FI VAN DE PORTEMONNAIE door Drs. de Boer**

**OVER CURVEN GESPROKEN door Jac. Wigman**

**DAVID SARNOFF, DE MODERNE ELECTRONICUS**

# Geloso

MILANO - ITALIA

## DE MEEST UITGEBREIDE ONDERDELEN-FABRIEK IN EUROPA

KWALITEITS ONDERDELEN

en

COMPLETE APPARATUUR

voor

**RADIO - F.M. - TELEVISIE**
**VERSTERKERS - MICROFOONS**
**MEMBRAAMLUIDSPREKERS**
**BANDRECORDERS**
**AMATEUR ZENDERS**
**AMATEUR KORTEGOLF ONTVANGERS**

IMP. N.V. RED STAR RADIO TEL. 394455 S'-GRAVENHAGE

**FIRATO STAND 5**

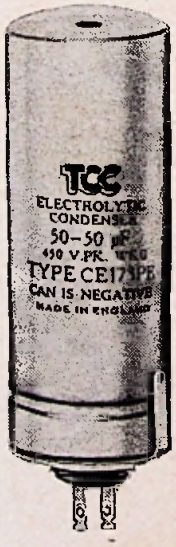
# FIRATO STAND 6

# CONDENSATOREN

VANAF HET ONTWERP HEBBEN VELE DESKUNDIGEN, ELK MET EEN RUIME ERVARING EN EN EEN GROOT VERANTWOORDELIJKHEIDSBESEF, DE OPDRACHT HET VERVAARDIGEN VAN EEN PRODUCT VAN HOOGSTE KWALITEIT IN EEN MASSAFABRICAGE MOGELIJK TE MAKEN; DAT DE TCC-CONDENSATOREN AAN ALLE HOGE EISEN VAN INDUSTRIE EN LABORATORIA VOLDOEN EN BOVENDIEN TEGEN ZEER LAGE, ZELFS CONCURRERENDE PRIJZEN TEN VERKOOP KUNNEN WORDEN AANGEBODEN IS AAN DEZE ONTWERPERS, TEKENAARS EN FABRIEKSARBEIDERS TE DANKEN ★

Keramische
doorvoer-condensator

Metalpack papier-condensator
supertropisch 100° C.




DEZE EN NOG VELE ANDERE TYPEN
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

**NIJKERK'S RADIO N.V.** — AMSTERDAM
Warmoesstraat 94 Telef. 37337—36883